

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Д.П. ГОРСКИЙ

ВОПРОСЫ
АБСТРАКЦИИ
И
ОБРАЗОВАНИЕ
ПОНЯТИЙ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

Институт философии

Д. П. ГОРСКИЙ

В О П Р О С Ы
А Б С Т Р А К Ц И И
И О Б Р А З О В А Н И Е
П О Н Я Т И Й

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Москва 1961

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
профессор С. А. ЯНОВСКАЯ

ВВЕДЕНИЕ

Иногда самые простые, на первый взгляд, вопросы могут вызвать ряд затруднений: простое иногда оказывается весьма сложным. Допустим, написано число 2. Что оно собой представляет — знак или совокупность каких-то двух предметов, или понятие? Ясно, что отождествить число 2 со знаком, его выражающим, нельзя. Это же число можно выразить и знаком II. Значит, число 2 есть нечто, независящее от формы его выражения. Попробуем число 2 отождествить с какими-то конкретными парами предметов (парой галош, или парой глаз и т. п.). Ясно, что такое отождествление неправомерно, так как число 2 применяется как характеристика самых различных пар предметов, независимо от качества элементов, их составляющих. Естественнее всего число 2 считать понятием, отражающим то общее, что существует в любых по своей качественной характеристике парах предметов. Но тогда возникает иной вопрос. Если это понятие, то почему, сложив 2 и 2, мы получим 4. Ведь если мысль о белом (т. е. понятие) объединить с мыслью о белом (т. е. с понятием), ничего иного, кроме мысли о белом, не получится. Что же в таком случае позволяет нам обращаться с числами как с материальными предметами, хотя они таковыми не являются?

Известно, что в науке нам приходится оперировать с такими абстракциями («абстрактными предметами»), как «точка», «прямая», «абсолютно упругое тело», «инерция», «идеальный газ» и т. п. Для этих абстракций можно отыскать соответствующие прообразы в материальной действительности. Однако в действительности не существует

точек, не имеющих измерения, абсолютно прямых линий, абсолютно упругих тел и т. п. Абстракции такого рода связаны с идеализацией, «огрублением» предметов и отношений действительного мира. Не подрывает ли теорию отражения наличие таких абстракций в науке? Нельзя ли без них обойтись? А если нет, то как они образуются, как обосновать с позиций диалектического материализма их правомерность?

Более того, в науке приходится пользоваться и такими абстракциями, как «мнимое число», «пружиньы, не имеющие массы», «частицы, имеющие массу, но не имеющие объема». Этим абстракциям нельзя непосредственно в материальной действительности найти прообраза. Правомерно ли в таком случае использование таких абстракций в науке? Если да, то как обосновать с позиций марксистской теории отражения введение их в науку?

В науке мы пользуемся такими абстракциями и понятиями, как 1) «человек», «планета»; 2) «число», «стоймость»; 3) «точка», «инерция»; 4) «удельный вес», «скорость»; 5) «атом», «электрон» и т. п. Возможно ли образование перечисленных групп понятий и абстракций при помощи одних и тех же видов абстрагирования, можно ли сформулировать некоторые общие методы образования, формирования указанных групп понятий и абстракций?

Известно, что окружающая нас материальная действительность диалектична по своему характеру. Каждый предмет постоянно изменяется. Но несмотря на это, в науке мы вводим строгие разграничения для предметов, даем им строгие и точные определения, отождествляем в процессе рассуждения предмет с самим собой. Законно ли это? Не рискуем ли мы при таком отождествлении постоянно высказывать ложь (предмет постоянно меняется, а мы отождествляем его с самим собой)?

Какие абстракции и идеализации при этом допускаются и правомерны ли они?

В процессе абстракции мы всегда отвлекаемся от каких-то характеристик предметов и какие-то выделяем. Достаточно ли для науки, для формирования научных понятий отвлечения от каких-то объективных характеристик изучаемых предметов, не прибегаем ли мы при этом и к отвлечению от некоторых наших субъективных возможностей?

В рамках аксиоматических теорий мы всегда некоторые элементарные задачи принимаем за решенные. Например, в геометрии Евклида постулируется, что две точки, сколь бы удаленными они ни были, можно соединить прямой; любой отрезок прямой, сколь малым бы он ни был, можно разделить пополам; в формализованных системах логики предполагается, что для элементарных формул вопрос о их осмысленности уже решен и т. п. На основании этих элементарных задач, принимаемых за решенные, мы решаем иные более сложные задачи. Возникает вопрос о правомерности отвлечения от разрешимости этих задач в пределах аксиоматических теорий.

Ответам на перечисленные выше (и аналогичные им) вопросы и посвящена настоящая работа.

Автор стремился показать, что все трудности, связанные с проблемами процесса абстракции и образования понятий могут быть решены лишь с позиций диалектического материализма, на основе диалектического метода и учета роли практики в человеческом познании, а не только лишь путем сопоставления отдельных «готовых» абстракций и их систем с фактами непосредственного опыта, как это пытаются делать неопозитивисты. Именно лишь прослеживая исторический путь формирования абстракций в процессе развития наук, выясняя роль абстракций в процессе познания, в процессе их применения (точнее, научных теорий, оперирующих ими) для решения различных практических задач, возможно обосновать отражательный характер абстракций, правомерность их введения в науку. Лишь такой подход к проблемам познания и, в частности, к проблемам абстракции дает возможность оправдать теорию отражения во всем ее объеме.

Науки, как известно, развиваются диалектически. Поэтому в ходе их развития постоянно обнаруживаются противоречия, которые разрешаются в процессе прогресса человеческого знания. Даже в такие строгие научные дисциплины как теория множеств и математическая логика проникают противоречия. Противоречия в науках возникают не только вследствие несоответствия существующей теории вновь открываемым фактам, но и вследствие того (как, например, в математических науках), что исходные ее положения (допущения, абстракции, исходные понятия) оказываются неправомерными, требующими уточне-

ния, углубления, а подчас и замены их новыми абстракциями, предположениями, понятиями. Не случайно поэтому бурные темпы развития научного знания в XX столетии выдвинули в качестве задач первостепенной важности анализ его логических основ, исходных понятий, абстракций научных теорий, их логического аппарата.

Возникновение новых научных дисциплин, имеющих чрезвычайно обобщенный характер (математическая логика, кибернетика и др.), сделало необходимым изучение понятий большой общности и весьма абстрактного содержания (информация, управление, сложность, строгость и т. п.), поставило вопрос об их определении, о правомерности их использования, об их объективном характере и т. п.

Так, например, спор между представителями так называемого конструктивного и классического направлений в математике определяется соответственно принятием или принятием абстракции актуальной бесконечности. Использование абстракций и общих понятий в науке полностью оправдало себя. Развитие науки свидетельствует о том, что ее прогресс во многом обязан введению различного рода абстракций, идеализированных объектов, понятий предельно широкой общности. Например, математика возникла в связи с образованием таких абстрактных объектов как числа, точка, прямая; бурный ее прогресс связан с введением таких абстракций, как мнимое число, функция и т. п.; развитие физики нового времени началось с применения таких абстракций как инерция, масса, сила, энергия и т. п. Поэтому не чем иным как соображениями мировоззренческого характера можно объяснить реакционные попытки неопозитивистской философии номиналистического толка устранить абстракции, идеализированные объекты («универсалии») из науки, принизить роль абстракций в познании. В. И. Ленин не случайно указывал, что реакционные популяризации в науке порождаются ее прогрессом.

Несмотря на то, что в науке мы постоянно пользуемся абстракциями и различными способами абстрагирования, до сих пор само понятие абстракции (и в смысле известного мыслительного процесса, и в смысле результатов этого процесса) остается недостаточно проанализированным.

О самых общих исходных понятиях науки принято говорить как о наиболее простых в аналитическом смысле.

Однако эти понятия в ином смысле являются, может быть, наиболее сложными. Их сложность состоит, например, в трудностях их определения, а то или иное их определение, как известно, влияет на содержание развиваемых на этой основе теорий. Не случайно науки, достигшие в своем развитии весьма высокого уровня развития, вновь и вновь возвращаются к выяснению, к анализу своих основ. Поэтому главным затруднением, с которым столкнулся автор при анализе проблемы абстракции и образования понятий, было затруднение, связанное с определением основных исходных понятий. Свести (редуцировать) наиболее простое и общее к еще более простому и общему в аналитическом смысле, как в случаях определения иных неисходных понятий развиваемой теории, не представляется возможным¹.

Поэтому естественным способом определения таких понятий является: 1) установление отношений между тем, что определяется и тем, что для определяемого является смежным с целью отличия последнего от определяемого; 2) выяснение подвидов определяемого и приведение соответствующих примеров.

Однако установление таких отношений и подвидов требует специального исследования. Автор поэтому выбрал следующий путь. В качестве определений процесса абстракции, «абстрактного предмета» и т. п. приводятся определения, преследующие часто лишь цель достижения некоторой большей интуитивной ясности, что просто иногда связано с заменой научного термина более привычным и ясным для нас словом. Так, например, термин «абстракция» поясняется нами через более привычное для людей, говорящих на русском языке, слово «отвлечение». Более или менее научные определения абстракции, «абстрактного предмета» и др. выясняются в ходе дальнейшего анализа, через сопоставление, например, процесса абстракции с процессом обобщения, через анализ отдельных видов абстракции, через установление связей между различными видами абстракции и их результатами и т. п. Поэтому читателю, желающему уяснить точку зрения автора по

¹ Речь здесь не идет о так называемых индуктивных определениях, где мы не прибегаем к сведению (редуцированию) определяемого понятия к иному, более простому в аналитическом смысле,

поводу основных анализируемых им понятий, неизбежно придется прочесть немало страниц, на которых освещаются довольно общеизвестные истины. За это автор и просит извинения у читателя.

В данной работе уделено большое внимание структурным особенностям понятий и абстракций («абстрактных предметов») как уже готовых, сформировавшихся мыслей, и здесь, разумеется, исследование не выходит за пределы формально-логического анализа мыслительных процессов и его форм.

Однако в работе имеется и тот аспект исследования процесса абстракции и понятий, который характерен для логики диалектической, изучающей законы формирования, изменения и развития нашего познания. Поэтому там, где рассматриваются вопросы о роли практики в формировании понятий, вопрос о развитии абстрагирующей деятельности мышления, об отображении постоянно движущейся, изменяющейся действительности в точных, определенных и дискретных единицах нашего мышления (абстракциях, понятиях) и т. п., мы неизбежно вторгались в область, изучаемую диалектической логикой.

Мы сочли возможным, однако, специально не оговаривать где кончается формально-логический анализ и начинается анализ, относящийся к компетенции логики диалектической, предоставляя этот вопрос решать самому читателю.

Отметим, что в настоящей работе анализируется лишь самый первоначальный этап в формировании понятий и абстракций, связанный лишь с отвлечением одних свойств и отношений от других свойств и отношений и от самих предметов действительности, а также процесс формирования «абстрактных предметов». Вопросы же, связанные с отражением в понятиях существенных свойств и закономерных связей действительности, в работе затрагиваются лишь попутно. Что же касается процессов развития понятий и их определения, то они в работе не рассматриваются совсем.

Глава I

ПОНЯТИЕ ОБ АБСТРАКЦИИ

1. НЕКОТОРЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Значение процесса абстракции в жизни человека

Человеческое познание, жизнь человека как общественного существа немислимы без процесса абстракции. Человек не может ни познавать, ни осуществлять речевое общение, ни успешно практически действовать без абстрагирующей деятельности мышления. Так, самый простейший акт познания, состоящий в отождествлении вещей между собой и в их различении, предполагает уже абстрагирующую деятельность мышления: отождествляя предметы между собой, человек отвлекается (абстрагируется) от их различий и, наоборот, отличая вещи друг от друга, человек отвлекается (абстрагируется) от того, в чем они сходны.

В материальной действительности все предметы находятся во взаимной связи и обусловленности. Однако для того, чтобы изучить окружающий нас мир, открыть законы, действующие в тех или иных сферах действительности, необходимо выделять определенные ее ступени, звенья, свойства, связи, абстрагировать их от иных ее частей и сторон (нельзя изучать действительность сразу во всем ее объеме, во всех ее связях и опосредствованиях).

Изучая свойства и отношения отдельных предметов, мы абстрагируем их от других свойств и отношений этих предметов и даже от самих предметов, с которыми они в материальной действительности неразрывно связаны, и начинаем рассуждать о них, как об особых, самостоятельных

предметах (например, о теплоте, о мышлении, об электропроводности, о красоте, о дружбе, о патриотизме и т. п.).

Процесс речевого общения между людьми возможен лишь при условии, если отдельные звуки или их комплексы употребляются в одном и том же значении², т. е. относятся к одним и тем же предметам. Последнее возможно лишь тогда, когда с определенными звуками или их комплексами того или иного языка связываются отличительные (специфические) свойства тех предметов, к которым эти звуки или комплексы относятся. Выделение же отличительных свойств предметов из числа иных их свойств осуществляется посредством процесса абстракции.

Любое практическое действие, любой трудовой акт предполагает процесс абстракции. В процессе трудовой деятельности мы всегда выделяем те свойства предметов и отношения их к иным предметам (например, орудиям труда), учет которых необходим для достижения той цели, которую мы ставим перед производственным процессом, и абстрагируемся от тех свойств и отношений, которые, как предполагается, не влияют на исход данного трудового процесса. Уже решение самой элементарной задачи — пронести некоторый жесткий³ предмет через дверь, предполагает выделение и оценку его пространственных свойств и абстрагирование от иных его свойств, не влияющих на решение поставленной задачи.

Превратное решение вопросов абстракции — один из гносеологических корней возникновения религии и идеализма

Неумение научно решить вопросы абстракции было одной из важных гносеологических причин возникновения религиозных верований и различных идеалистических концепций.

² Проблема значения является чрезвычайно сложной. Говоря в дальнейшем о значении слов, мы будем иметь в виду слова, имеющие так называемые вещественные значения, т. е. будем иметь в виду лишь слова, звуковые комплексы которых могут быть непосредственно отнесены к тем или иным предметам материальной действительности.

³ Под «жестким» понимается предмет, не изменяющийся в некоторых интересующих нас характеристиках в то время, когда он является предметом рассуждения или изучения.

Бессилие первобытного человека перед силами природы, его полная зависимость от них, неумение объяснить наблюдаемые явления приводили к возникновению различных религиозных верований, которые при этом всегда базировались на неумении правильно решить соотношение индивидуального и общего, а именно, были связаны с отрывом общих свойств от их индивидуальных, материальных носителей. При этом абстрагированные свойства предметов («абстракции») рассматривались как существующие в том же смысле, что и индивидуальные материальные предметы. Некоторые из таких абстракций наделялись свойствами субъекта (волей, желаниями и т. п.) и при этом в гипертрофированном виде. Так, наблюдая явления сна, смерти, первобытный человек приходил к мысли о существовании отдельно от тела особого предмета — души. У самых различных народов слова «душа», «дух» связываются с явлением «дыхания», которое прекращается в момент смерти (например, в русском языке есть выражение «испустить дух»). Вера в существование «душ», «духов», отдельных от тела, оформилась в культ духов и демонов, которые или покровительствуют или вредят людям.

Пытаясь объяснить окружающие явления, человек, стоящий на весьма низкой ступени общественного развития, опирается на свой собственный, личный опыт. Зная, что всякое его действие есть результат его собственной волевой деятельности, человек приходит к мысли, что и наблюдаемые им силы и стихии природы, от которых зависела его жизнь (дождь, ветер, огонь, гром и молния и т. п.), также являются результатом волевой деятельности какого-то существа. Здесь человек опять абстрагирует человеческую волю и иные его способности, являющиеся свойствами индивидуальных, материальных существ, и наделяет их существованием, подобным существованию материальных индивидуальных предметов. Носителю воли, подобной человеческой, он приписывает человеческие желания, влечения, аффекты и цели. Человек начинает чтить это существо, любить или страшиться его в зависимости от того, как это существо себя проявляет. Так возникает фетишизация природы.

Появление в языке слов, обозначающих отдельные свойства предметов, что свидетельствовало о развитии

абстрагирующей деятельности мышления людей, приводило к мысли об их особом, отдельном от наблюдаемых предметов существовании. Такой вывод, в частности, подсказывался следующим, неправомерным в логическом отношении соображением: раз каждому существующему предмету соответствует имя, то наличие имени для того или иного свойства предмета рассматривалось как доказательство существования этих свойств в том же смысле, в каком существуют и сами единичные материальные предметы. Хотя различные свойства человек уже умел абстрагировать от единичных предметов, но он часто не мог абстрагировать имя предмета от самого предмета, о чем свидетельствует весьма широко распространенная у отсталых народов «магия слов».

В. И. Ленин в этой связи писал: «Идеализм первобытный: общее (понятие, идея) есть *отдельное существо*. Это кажется диким, чудовищно (вернее: ребячески) нелепым. Но разве не в том же роде (*совершенно* в таком же роде) современный идеализм, Кант, Гегель, идея бога? Столы, стулья и *идеи* стола и стула; мир и идея мира (бог), вещь и «нумен», непознаваемая «вещь в себе»; связь земли и солнца, природы вообще — и закон, логос, бог. Раздвоение познания человека и *возможность* идеализма (= религии) *даны уже в первой элементарной абстракции* | «дом» вообще и отдельные дома»⁴.

Одним из важнейших гносеологических корней и объективного и субъективного идеализма является превратное решение им вопросов абстракции: вторичное (идея, понятие), появившееся в ходе развития науки, в результате абстрагирования от единичных материальных вещей, объявляется первичным, наделяется самостоятельным существованием в том же смысле, в каком существуют единичные вещи, и провозглашается творцом всего существующего. В этом как нельзя более ярко проявляется извращение идеализмом действительного соотношения единичного и общего.

Правильное освещение этого соотношения — как и других соотношений сторон действительности и мышления, фиксируемых в категориях материалистической диалекти-

⁴ В. И. Ленин. Сочинения, т. 38, стр. 370.

ки — помогает разобраться в сложных процессах нашего познания и в вопросах абстракции в частности.

В произведении К. Маркса и Ф. Энгельса «Святое семейство» следующим образом вскрывается мистика гегелевского объективного идеализма:

Вначале из отдельных яблок, груш и так далее образуют идею плода вообще, а затем отдельные яблоки, груши объявляют простыми формами существования, модусами плода⁵. «Спекулятивный разум видит в яблоке то же, что в груше, в груше то же, что в миндале, а именно — «плод»... Различные по своим особенностям действительные плоды являются отныне лишь *иллюзорными* плодами, истинную сущность которых составляет «субстанция» «п л о д»⁶.

Обращивание первичного, того, что существует до и независимо от нашего познания, и того, что возникает лишь на известной ступени познания в результате абстрагирующей деятельности мышления, является излюбленным методологическим приемом идеализма. При этом идеализм спекулирует на том, что в ходе развития науки мы часто встречаемся с таким процессом, когда появившиеся в истории науки понятия затем, при ее дальнейшем прогрессе (в особенности, когда встает вопрос о систематизации ее результатов, о логическом способе ее изложения), утрачивают свою связь с теми результатами и научными проблемами, которые привели к формированию этих понятий. Более того, эти понятия начинают выступать как первичные по отношению к породившим их результатам и проблемам — логическое отрывается от исторического.

Так, в формализованных дедуктивных системах утрачивается действительная связь используемых при этом формальных правил с реальным процессом познания: из этих систем не видно, как эти правила были отвлечены от самих предметов действительности, какие реальные трудности в ходе развития наук привели к их выявлению, как конкретно осуществлялся их генезис. Отрывая логическое от исторического, современные позитивисты объявляют, например, логические правила произвольными правилами, созданными людьми по соглашению, правилами, не отли-

⁵ См. К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 2. М., Госполитиздат, 1955, стр. 63.

⁶ Там же, стр. 63.

чающимися в этом отношении от правил шахматной или карточных игр⁷. В действительности же правилами логических действий, формулируемыми в формализованных дедуктивных системах, мы пользуемся в процессе познания действительности. Ими пользуется любая наука. Эти правила не произвольны, они — отражение наиболее общих связей действительности, рассматриваемой вне изменения и развития.

Ход развития науки может быть правильно понят лишь в том случае, если логическое и историческое не отрываются друг от друга; логическое не рассматривается как демиург исторического, а, наоборот, историческое рассматривается как первичное и определяющее по отношению к логическому; если логическое и историческое понимаются в их диалектической взаимосвязи.

К. Маркс в своих математических рукописях проследил, как из соотношений элементарной алгебры вырастает дифференциальное исчисление и специфическая для него символика и как в дальнейшем то, что было исторически первичным, становится вторичным в определенной системе научного знания. Роли теперь переменились: теперь уже ищется не дифференциальный символ, отражающий данное реальное соотношение, а, наоборот, по данному символу — соответствующее ему реальное соотношение. С одной стороны, Маркс предупреждает, что в том случае, если мы не проследим исторический процесс, приведший к введению дифференциальных символов, и будем последние рассматривать «как дитя рядом со своей матерью до того, как та была беременна», мы придем к мистике (как это и случилось с Ньютоном и Лейбницем). С другой стороны, К. Маркс подчеркивает, что отрыв дитяти от породившей его матери и перемена ролей между ними неизбежна и прогрессивна, поскольку лишь в таком случае мы можем использовать все преимущества дифференциального исчисления. Лагранж, пытавшийся развить дифференциальное исчисление из алгебры (т. е. подойти к его возникновению исторически), не обернувшийся соотношений между алгеброй и дифференциальными символами, не сделавший диф-

⁷ R. K a r n a p. Logische Syntax der Sprache. Wien, 1934, S. III—IV.

ференциал исходным пунктом нового исчисления, так и не доходит до собственно дифференциального исчисления⁸.

Поэтому, борясь против идеализма, необходимо встать на точку зрения диалектики, проследить, как формировались, как складывались те или иные научные понятия, те или иные логические приемы в результате отражения действительности и одновременно анализировать в точных идеализированных формулировках их логическую природу, которую они получают в строгих научных системах. При этом надо материалистически обосновывать необходимость или целесообразность того оборачивания логического и исторического, которое имеется в научных системах.

Домарксистский материализм был не в силах последовательно материалистически решить вопросы абстракции. Идеализм в своей борьбе против материализма использовал слабости домарксистского материализма. Те трудности, с которыми он встретился при анализе вопросов абстракции, преодолевает лишь диалектический материализм, включающий, в отличие от предшествующего материализма, в теорию познания общественную практику как основу познания и критерий истины.

Процесс абстракции — одно из средств более глубокого познания действительности

Мы уже отмечали, что без процесса абстракции было бы невозможно человеческое познание, познание посредством мышления. Более того, прогресс нашего познания, его успехи, как свидетельствует история науки, непосредственно связаны с выработкой все более широких обобщений и абстракций. Классики марксизма-ленинизма отмечали одну из важнейших черт диалектики нашего познания, состоящую в том, что путь к открытию новых истин, законов природы связан с переходом от чувственных форм отражения действительности к отражению действительности при помощи мышления, с переходом от конкретного к абстрактному: абстрагирование от всего богатства харак-

⁸ См. С. А. Яновская. Современные течения в буржуазной философии математики. «Сборник статей по философии математики» под ред. С. А. Яновской. М., Учпедгиз, 1936, стр. 90—91.

теристик предмета в процессе его познания связано не с обеднением нашего знания о предмете, а, наоборот, с его обогащением и прогрессом. В. И. Ленин в связи с этим пишет: «Мышление, восходя от конкретного к абстрактному, не отходит — если оно *правильное...* — от истины, а подходит к ней. Абстракция *материи, закона* природы, абстракция *стоимости* и т. д., одним словом *все* научные (правильные, серьезные, не вздорные) абстракции отражают природу глубже, вернее, *полнее*»⁹.

Восхождение от конкретного к абстрактному создает огромные преимущества для нашего познания. Границы чувственного познания, связанного с ощущениями, восприятиями, ограничены непосредственной связью субъекта и познаваемого объекта: объект может быть зафиксирован в его чувственно воспринимаемых свойствах, если он непосредственно воздействует на наши органы чувств. Нет этой непосредственной связи и нет ощущений и восприятий. Кроме того, многие свойства предметов (например, электромагнитные колебания определенной длины) не воспринимаются органами чувств непосредственно. Воспринимая же их через прибор, мы воспринимаем не сами невоспринимаемые чувственным путем предметы, например, рентгеновы лучи, а их воздействие на прибор. Сущность воздействующих таким путем на прибор предметов раскрывается посредством мышления, в ходе которого используется процесс абстракции.

Переход к мышлению, связанному с абстрагирующей деятельностью, с языком позволяет преодолеть ограниченность чувственного познания, делает возможности нашего познания поистине безграничными. Мышление освобождает людей от необходимости быть всегда непосредственно связанными с изучаемым объектом. Оно дает возможность мысленно оперировать с предметом, ставя его в различные соотношения с другими объектами, сопоставлять вновь приобретаемое знание об объекте с ранее приобретенным. Тем самым открывается путь для умозаключающей деятельности. Мышление дает возможность раскрывать сущность явлений, о которых мы знаем лишь через взаимодействие предметов с иными предметами (например, с прибором), в результате анализа результатов этих взаимодействий.

⁹ В. И. Ленин. Сочинения, т. 38, стр. 161.

2. Используя процесс абстракции, мы получаем возможность через анализ соответствующих отношений, в которые вступают изучаемые предметы, познавать такие их свойства, которые не только не могут быть восприняты непосредственно, но и познаны посредством соответствующих приборов. Процесс абстракции делает возможным отход от рассмотрения предмета в данных конкретных условиях его восприятия: меняя условия, в которых находится изучаемый предмет, мы выясняем, что принадлежит предмету самому по себе (что у предмета является инвариантным по отношению к различным условиям) и что в предмете зависит от данных конкретных условий.

Мышление и процесс абстракции, применяемый к чувственному опыту, позволяет отделить общее от единичного, существенное от несущественного в предметах и сформировать о них научные понятия, вскрыть закономерные связи между ними, сформулировать законы.

Восхождение от конкретного к абстрактному элиминирует тот субъективный момент, который привносит познающий субъект в познаваемый объект, дает возможность выделить общезначимое, объективное, не зависящее от субъекта. Так, если восприятия, представления о той или иной местности, о том или ином человеке у различных индивидуумов могут варьировать в значительной степени, то мысли о числе 10, о классическом отрицании (в логике) тождественны у самых разных людей (правда, тоже относительно тождественны). Поэтому не случайно, что в ходе развития физики все более и более подчеркивался пространственно-временной аспект изучаемых явлений, наиболее родственной математике и логике: физика все явления окружающего нас мира с известного периода ее развития начинает осмысливать в категориях пространства и времени. Поднимаясь в процессе мышления на все более высокие ступени абстракции, мы в известном отношении сокращаем роль памяти в познании. Если отсталые народы, не обладающие письменным языком, давали различные названия множеству единичных предметов и запоминали их (об удивительной памяти отсталых народов свидетельствуют многие исследователи)¹⁰, то в настоящих условиях

¹⁰ См. Левин Брюль. Первобытное мышление. М., «Атеист», 1930.

культуры эта сторона деятельности памяти в значительной мере компенсируется знанием правил, по которым можно в соответствующих справочниках и руководствах отыскать нужные сведения.

Результаты познания, достигаемые с помощью мышления, используются на практике. В ходе же практической деятельности нам приходится всегда оперировать с индивидуальными материальными предметами. Применение результатов познания к единичному, отдельному, чрезвычайно облегчает нашу практическую деятельность, поскольку дает возможность понять единичное в его закономерных связях, произвести классификацию единичного с точки зрения его существенных, необходимых свойств и отношений.

Классики марксизма всегда рассматривали проблемы теории познания в связи и с практикой и с принципом развития. Диалектико-материалистический анализ теории поэтому всегда связан с рассмотрением ее практической применимости, с сопоставлением различных этапов развития теории, с выявлением фактов, обуславливающих ее дальнейшее развитие, и т. п.

Конкретную реализацию этот подход к анализу проблем знания находит в созданном К. Марксом учении о восхождении от абстрактного к конкретному. Под абстрактным Маркс понимает выделенные путем процесса абстракции отдельные определения, отдельные стороны предметов, рассматриваемые изолированно от других определений, сторон предметов. Под конкретным понимается совокупность (точнее — система) отдельных определений предметов, раскрывающая их закономерные существенные связи. Абстрактное при такой постановке вопроса становится моментом, стороной конкретного. В свою очередь конкретное знание о предметах, раскрытие их сущности осуществляется в результате синтеза многочисленных абстрактных определений. Конкретное знание таким образом выступает как более богатое по содержанию, по своей глубине, по сравнению со знанием абстрактным.

Основой плодотворной практической деятельности является конкретное знание. Конкретность знания постоянно возрастает в ходе развития теории.

Итак в результате анализа конкретных предметов материальной действительности мы получаем возможность

выявить ряд абстрактных определений изучаемых предметов. Изучение этих определений, их синтез дает возможность вскрыть существенные закономерные связи между изучаемыми предметами и получить о них конкретное знание. Иными словами, в ходе развития науки мы постоянно возвращаемся к тому, что нами было познано, так сказать, в первом «приближении» на основе более глубокого анализа отдельных сторон, связей изучаемого объекта и тем самым углубляем наше знание об объекте. История науки нового времени свидетельствует о том, что создание научных понятий (последнее же необходимым образом связано с выявлением отдельных абстрактных определений предметов и с их последующим анализом для выявления наиболее существенного) очень часто приводило к открытию соответствующих законов. Так, формирование научного понятия об атоме было связано с открытием закона кратных отношений, формирование научного понятия о химическом элементе — с открытием известного закона о зависимости свойств химических элементов от их атомного веса, формирование научного понятия об энергии — с открытием закона сохранения и превращения энергии, формирование научного понятия о стоимости — с открытием закона стоимости, формирование научного понятия об общественно-экономической формации — с открытием закона обязательного соответствия характера производственных отношений уровню развития производительных сил и т. п.¹¹

В этой связи К. Маркс писал: «Конкретное потому конкретно, что оно есть сочетание многочисленных определений, являясь единством многообразного. В мышлении оно поэтому представляется как процесс соединения, как результат, а не как исходный пункт, хотя оно представляет собою исходный пункт в действительности и, вследствие этого, также исходный пункт созерцания и представления. На первом пути полное представление испаряется до степени абстрактного определения; при втором же абстрактные определения ведут к воспроизведению конкретного путем мышления»¹².

¹¹ См. Л. Тондл. О познавательной роли абстракции. Сб. «Методологические и мировоззренческие проблемы абстракции». М., ИЛ, 1960.

¹² К. Маркс. К критике политической экономии. М., Госполитиздат, 1953, стр. 213.

2. ПРОЦЕСС АБСТРАКЦИИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЦЕССА АБСТРАКЦИИ

В русском языке термин «абстракция» употребляется в двух основных значениях: во-первых, под абстракцией понимается определенный познавательный процесс, во-вторых — результат этого процесса.

Кроме того, часто термин «абстрактный» используется для обозначения тех свойств и отношений предметов, которые противопоставляются нами свойствам и отношениям, являющимся предметом непосредственного чувственного восприятия. Термин «абстрактный» используется также для обозначения таких понятий и теорий, в которых элемент наглядных представлений, их сопровождающих, сведен до минимума. В этом смысле, например, понятие о тысячеугольнике более абстрактно, чем понятие о треугольнике, а неинтерпретированные чисто формальные исчисления математической логики более абстрактны, чем арифметика или теория множеств.

Впервые термин «абстракция» (*abstractio*) был введен для обозначения процесса абстракции средневековым философом Боэцием (480—525). Этот термин является переводом на латинский язык греческого термина *αφαίρεσις*, употреблявшегося Аристотелем для обозначения процесса абстракции и его результатов.

Мы будем термин «абстракция» (имея в виду процесс абстрагирования) употреблять в двух смыслах: в узком смысле и в широком смысле.

Под процессом абстракции в узком смысле мы понимаем процесс мысленного отвлечения от ряда свойств предметов (предмет здесь понимается нами в обобщенном смысле — как объект познания вообще) и отношений между ними и одновременного выделения, вычленения интересующего нас свойства или отношения.

Под процессом абстракции в широком смысле мы понимаем процесс отвлечения от чего-либо.

В целях простоты, отношения между двумя, тремя и т. д. предметами или сторонами предметов иногда рассматриваются как свойства упорядоченных пар, троек и т. д. предметов. Так, вместо того, чтобы говорить об отношении «больше» между числами 5 и 3 («5 больше 3»), мы будем иногда говорить, что упорядоченной паре

чисел 5 и 3 принадлежит свойство «больше». Записывать его будем так: «больше (5, 3)», или в общей форме $H(a, b)$.

Необходимо иметь также в виду, что путем абстракции можно выделить у предмета не только простые свойства (например, в некоторых научных системах в качестве таковых могут выступать свойства «быть числом», «быть белым»), но и свойства сложные, которые, однако, могут быть представлены в простейшем случае в виде конъюнкции или дизъюнкции более простых свойств. Так, свойство «быть драматургом», рассматриваемое как сложное свойство, может быть представлено в виде конъюнкции более простых свойств: «быть писателем и писать пьесы».

Аналогичное свойство «быть супругом», рассматриваемое как сложное свойство, может быть представлено в виде строгой дизъюнкции более простых свойств: «быть женой или быть мужем». Или: « a супруг $b \sim a$ муж $b \vee b$ муж a », где $\sim$ — знак равнозначности, $\vee$ — знак дизъюнкции.

В процессе абстракции можно выделять в предмете целый ряд свойств, объединяя которые, например, конъюнктивно, можно говорить об одном сложном свойстве исследуемого предмета.

В качестве результатов процесса абстрагирования (в широком смысле) выступают различные мысли: понятия («растение», «животное», «человек» и т. п.), мысли об отдельных свойствах предметов и отношениях между ними, рассматриваемых как особые «абстрактные предметы» («белизна», «семь», «объем», «длина», «теплоемкость», «обратно-пропорциональная зависимость» и т. п.), мысли о так называемых «идеализированных объектах» («точка», «абсолютно упругое тело» и т. п.) и т. д.

Об идеализированных объектах, образованных путем абстракции, об отдельных свойствах и отношениях, мыслимых изолированно от тех предметов, с которыми они в объективной действительности неразрывно связаны, мы можем формировать соответствующие понятия (см. гл. II, п. 2).

Иногда термин «абстракция» (когда речь идет о результатах абстрагирования) употребляется для обозначения лишь мыслимых изолированно свойств предметов и отношений между ними («абстрактных предметов»).

Иногда в современной литературе для обозначения таких «абстрактных предметов» используется термин «абстрактная сущность» (abstract entity).

Абстрагируя, например, свойство «белизны», мы начинаем его мыслить отрешенно от его материальных носителей, т. е. от самих предметов, с которыми оно в материальной действительности неразрывно связано. Таким путем, через абстракцию мы «образуем» новые «предметы». «Образуем» — это условное выражение: мы не создаем новые предметы — свойства с помощью абстракции, а выделяем их, отвлекая от материальных носителей, и начинаем оперировать с ними как с самостоятельно существующими. Свойства, мыслимые в абстрагированной от своих материальных носителей форме, связаны со своими носителями иначе, чем материальные индивидуумы (например, Солнце, Земля, Волга, Л. Толстой) между собой. Если материальные индивидуумы отделены друг от друга пространственно, то свойство того или иного предмета не может быть отделено от него в пространственном отношении и существовать в том же смысле, как и носитель этого свойства. Оперировать свойствами в «чистом виде» независимо от предметов, которым они принадлежат (например, отделять их от носителей, комбинировать с другими свойствами и т. п.), можно лишь через посредство абстракции. Поэтому они и называются «абстрактными предметами» (или абстракциями). К их числу относятся, например, абстракции — «теплоемкость», «красота», «стоимость», «траектория», «фасад», «ландшафт», «вес», «скорость», «расстояние», «человечность», «разум», «время» и т. п.

Абстракция в познании используется нами обычно не как некоторый изолированный мыслительный процесс, а в связи с иными мыслительными процессами: обобщением, анализом, синтезом, индукцией и т. п.

Процесс абстракции можно рассматривать в двух планах: в плане онтогенеза, т. е. в плане формирования и усвоения индивидуумом уже выработанных человечеством знаний, и в плане филогенеза, в аспекте историческом. Изучение процесса абстракции в историческом плане ставит себе задачей выяснение путей, способов и условий образования понятий, абстракций, которых еще не знало человечество и появление которых в науке знаменовало прогресс последней.

В домарксистской философии процесс образования понятий, абстракций рассматривался преимущественно в онтогенетическом плане. Заслутей марксистско-ленинской философии является выдвижение на первый план исследования проблем исторических, связанных с формированием и развитием нашего знания в ходе развития наук и общественной практики.

Указанные аспекты изучения процесса абстракции существенным образом отличаются друг от друга. В самом деле, выяснение путей и способов, с помощью которых человек овладевает такими абстракциями как масса, число, подобие и др., когда они уже известны в науке и входят в программу обучения учащихся в средней школе — одна задача; выяснение путей и способов, которыми они возникли в ходе развития науки и общественной практики человека — задача качественно иная. Однако, несмотря на все различие задач этих двух аспектов исследования указанной проблемы, они могут быть разработаны лишь с позиций марксистско-ленинской философии. Более того, сам этот анализ теории абстракции в обоих планах входит составной частью в марксистскую теорию познания. В настоящей работе мы преимущественно будем рассматривать проблемы абстракции во втором, т. е. историческом, филогенетическом плане.

Человек абстрагирует те или иные свойства предметов на каждом шагу. Владея заранее такими абстракциями как «цвет», «форма», «объем» и т. п., человек отвлекает «цвет», «форму», «объем» предметов, с которыми сталкивается в своей повседневной практике, рассуждает, например, о цвете материи, форме скульптуры, объеме сосуда. Однако в этом случае, человек не образует новых абстракций, поскольку он уже ими владеет. В процессе рассуждения о цвете, форме и объеме предметов он может лишь уточнить, конкретизировать, углубить свои абстракции. Человек постоянно образует новые понятия как в плане онтогенеза, так и в плане филогенеза. В первом случае вновь образованное путем абстракции понятие является новым лишь для человека, его образовавшего. Во втором случае вновь образованное путем абстракции понятие является новым для науки, для человечества в целом.

3. ВИДЫ АБСТРАКЦИЙ

Как мы уже указали раньше, процесс абстракции представляет собой в широком смысле процесс мысленного отвлечения от чего-либо. Его разнообразные варианты представляют собой различные виды процесса абстракции. Эти виды различаются характером выделяемых свойств и свойств, от которых мы при этом отвлекаемся, а также тем, какую форму приобретает мысль в результате абстрагирования и в зависимости от других оснований. Мы не приводим классификацию всех видов абстракции, а перечисляем лишь те, которые использованы в настоящей работе, не претендуя на соблюдение всех принципов научной классификации.

1) Абстракцией отождествления называется процесс отвлечения от несходных, различающихся свойств предметов и одновременного выделения одинаковых, тождественных их свойств.

В результате такого отвлечения создается возможность образовывать понятия. Посредством общего свойства, мыслимого в понятии, можно (во всяком случае для ряда понятий, объем которых не меняется в процессе данного рассуждения) выделить **объем понятия** — множество, которое мыслится как особый «абстрактный предмет», обладающий особыми свойствами по сравнению с индивидуумами, составляющими множество (см. гл. I п. 4, гл. II п. 2, гл. V п. 2). В этом случае каждый элемент множества может быть представителем всех других его элементов, поскольку они рассматриваются лишь с точки зрения общих для них свойств.

В процессе абстракции отождествления можно выделять чувственно воспринимаемые свойства — абстракция, основанная на «непосредственном» отождествлении предметов — и чувственно невоспринимаемые свойства — абстракция, полученная через отношения типа равенства. На основе абстракции отождествления могут выделяться и отношения между предметами.

В истории логики этот вид процесса абстракции часто называли обобщающей абстракцией.

2. Абстракцией **и з о л и р у ю щ е й** или **а н а л и т и ч е с к о й** называется процесс отвлечения свойства или отношения от предметов и их иных свойств, с которыми они в действительности неразрывно связаны.

Этот процесс абстракции приводит прежде всего к образованию так называемых «абстрактных предметов» («белизна», «фасад», «эластичность», «твердость» и т. п.) (см. гл. II п. 7, 8 и гл. VII п. 3). Такую абстракцию в истории логики иногда называли формальной.

«Абстрактные предметы» выделяются и посредством абстракции отождествления, если рассматривать этот процесс в плане историческом, филогенетическом. Поэтому данный вид абстракции можно рассматривать как вид абстракции отождествления. Однако здесь имеется и новый по сравнению с абстракцией отождествления момент, а именно — процесс «опредмечивания» отвлекаемых свойств и отношений: они начинают рассматриваться как некоторые «абстрактные предметы», отделенные от их материальных носителей. Поэтому данный вид абстракции выделяется как самостоятельный.

3. Отдельный вид абстракции представляет процесс мысленного выделения тех частей предмета, которые нас почему-либо интересуют, и временное отвлечение от иных, не интересующих нас в данный момент его частей. Так, при изучении строения того или иного растительного или животного организма, мы можем изучать какую-либо одну его часть, временно абстрагируясь от других его частей. Этот вид абстракции отличается от видов (1) и (2) тем, что здесь умственно выделяемая часть изучаемого предмета пространственно отделяется от самого предмета (например, корень того или иного растения от его стебля), тогда как свойства и отношения между предметами мы не в состоянии отделить от предметов в пространственном смысле.

Иногда этот процесс, связанный с отвлечением одних частей предмета от других, отличают от процесса абстракции, относя его к более широкому классу умственных процессов, называемых аналитической деятельностью мышления. Мы полагаем, что его можно рассматривать и как процесс абстракции в широком смысле, во всяком случае в той его части, которая связана с отвлечением от каких-то частей изучаемого предмета и с выделением интересующей нас части.

4. Предыдущие процессы абстракции могут быть осуществлены при изучении предметов, уже каким-то образом выделенных из окружающей действительности, с которыми

можно оперировать как с «жесткими» предметами, которые можно отождествлять с самими собой и друг с другом.

Однако известно, что окружающая нас материальная действительность постоянно изменяется, развивается по законам диалектики, все в ней взаимосвязано и взаимодействует друг с другом, она «текуча», в ней отсутствуют «строгие разграничительные линии». Поэтому процесс познания действительности связан с выделением каких-то отдельных предметов, с их наименованием, с их отождествлением между собой, с превращением непрерывного в дискретное, «текучего» в «жесткое».

Действительность диалектична; ее диалектический характер отображается в постоянно изменяющихся и развивающихся научных теориях, но на каждом этапе их развития мы оперируем вполне однозначно определенными понятиями, строго формулируемыми законами.

Процесс отвлечения от «зыбкости границ», «текучести» отдельных предметов, отдельных сторон и этапов действительности, связанный с их превращением в «жесткие», «конструктивные» объекты, можно называть процессом констр ук т и в и з а ц и и действительности и рассматривать как вид абстракции. Процесс конструктивизации действительности не означает ее произвольного членения на части и произвольного «огрубления». Этот процесс возможен лишь потому, что диалектический характер действительности не означает ее полного релятивизма: постоянное движение и изменение действительности связаны и с относительной инвариантностью, с относительным покоем и постоянством ее. Задача науки и состоит в том, чтобы во всех изменениях определенного рода выявлять это относительно постоянное, инвариантное. На каждом этапе познания это инвариантное и постоянное мы а б с о л ю т и з и р у е м, что позволяет нам давать весьма точные и общие формулировки законов и определения понятий. Однако эта абсолютизация, с которой мы встречаемся в науках, оказывается относительной, она постоянно снимается в процессе развития и изменения научного знания: постоянно уточняются и развиваются научные понятия, уточняются формулировки законов и условия их применения и т. п. В этом проявляется глубокая диалектика нашего познания.

В. И. Ленин писал в этой связи: «Мы не можем представить, выразить, изобразить движения, не прервав непрерывного, не упростив, упробив, не разделив, не омертвив живого. Изображение движения мыслью есть всегда огрубление, омертвление... и не только мыслью, но и ощущением, не только движения, но и **всякого** понятия. И в этом *суть* диалектики. *Эту-то суть* и выражает формула: единство, тождество противоположностей»¹³.

«Познание есть отражение человеком природы. Но это не простое, не непосредственное, не цельное отражение, а процесс ряда абстракций, формирования, образования понятий, законов etc, каковые понятия, законы etc... и *охватывают* условно, приблизительно, универсальную закономерность вечно движущейся и развивающейся природы... Человек не может охватить = отразить = отобразить природы *всей*, полностью, ее «непосредственной цельности», он может лишь *вечно* приближаться к этому, создавая абстракции, понятия, законы, научную картину мира и т. д. и т. п.»¹⁴. «Движение» и «момент»: улови его. В каждый момент данный. Улови этот момент. *Idem* в простом *механическом* движении (*contra* Чернов)»¹⁵.

Относительность нашего познания таким образом проявляется не только в том, что каждая ступень достигнутого знания есть лишь знание частичное, но и в том, что охват мыслью разных сторон действительности всегда предполагает ее огрубление, омертвление, упрощение, схематизацию («конструктивизацию»).

Рассмотрим несколько примеров конструктивизации:

Способы измерения, имеющие столь огромное значение в точных науках, дают результаты лишь с известной степенью приближения и мы абсолютизируем эти результаты. Способы анализа конкретных форм движения, изменения и развития всегда предполагают их расчленение, их измерение и, следовательно, всегда выделение участников измерения и фиксирование времени, а тем самым, прерывание непрерывного в дискретное. Применение законов формальной логики возможно лишь в предположении, что

¹³ В. И. Ленин. Сочинения, т. 38, стр. 255.

¹⁴ Там же, стр. 173.

¹⁵ Там же, стр. 192 (Разрядка моя.— Д. Г.).

предметы, о которых мы рассуждаем, в определенных отношениях не изменяются, что также, как известно, в действительности не имеет места.

✓ Конструктивизация действительности, достигаемая в процессе познания, постоянно снимается в процессе развития самого познания в связи с прогрессом науки и заменяется новой конструктивизацией, позволяющей более глубоко и полно отразить, познать окружающий нас мир.

Так, постоянно совершенствуются различные способы измерения, и мы получаем возможность (когда это, разумеется, имеет смысл) добиваться все большей и большей степени точности. В связи с развитием науки, с конструированием приборов и различных технических устройств стало возможным не только обнаруживать невоспринимаемые непосредственно свойства объектов, но и устанавливать все более тонкие сходства и различия между объектами. Например, научившись фиксировать весьма тонкие различия между силами (интенсивностями), тембрами, высотами и тонами звуков, мы можем производить все более точные отождествления между разными звуками. Отображая движущуюся, изменяющуюся действительность в строгих и точных научных теориях, мы одновременно получаем возможность точно фиксировать те допущения, которые связаны с огрублением, схематизацией действительности, фиксировать область применения законов этой теории, создавать теории с иными допущениями. Например, указываем, что закон Бойля-Мариотта для разреженных газов выполняется с высокой степенью точности (и эта точность установлена), что для газов сильно сжатых или охлажденных обнаруживаются заметные отступления (и при этом какие) от этого закона.

Создавая формализованные и весьма строгие теории логики, мы обнаруживаем внутри такой теории парадоксальные противоречия. Эти противоречия возникают в результате того, что мы абстрагируемся от фактов времени, считаем во всех случаях объекты неизменяющимися, подчиняющимися закону тождества. Парадоксы эти устраняются за счет изменения некоторых положений, принимаемых нами за исходные в той или иной системе, за счет их конкретизации. Например, парадоксы теории множеств в одном случае могут разрешаться за счет уст-

ранения из системы так называемого принципа свортывания (когда, например, множество всех нормальных множеств рассматривается как некоторое новое множество, как особый неизменяющийся готовый объект), в другом — за счет устранения предположения о том, что каждое понятие нашей системы имеет готовый неизменяющийся объем и т. п. Развитие самих теорий создает необходимые средства для их совершенствования и уточнения, позволяет отобразить действительность все с уменьшающейся степенью ее огрубления.

5. Иногда под абстракцией понимают не отвлечение от свойств и отношений реально существующих, данных нам предметов, а отвлечение от некоторых наших субъективных возможностей, например, отвлеченное от невозможности решить какую-либо задачу. При этом в силу тех или иных рациональных оснований такая задача принимается за решенную. Разумеется, что мы не можем принимать за решенные плохо сформулированные или принципиально неразрешимые задачи (например, сделать время обратным), а лишь такие, которые в каком-то смысле, в каких-то пределах нами решаются, практически осуществляются. Так, например, мы принимаем как решенную задачу разделить с помощью циркуля и линейки любой отрезок пополам. При этом мы исходим из предположения, что владеем идеальным циркулем и идеальной линейкой, что мы можем разделить пополам сколь угодно большой и сколь угодно малый отрезок. При абстракции отождествления мы также принимаем за решенную задачу — уметь в любом случае установить, тождественны или различны в тех или иных отношениях те или иные предметы, что, однако, в некоторых случаях бывает весьма затруднительным.

В математике широко пользуются мыслительными процессами, носящими название «абстракция актуальной бесконечности», «абстракция потенциальной осуществимости», сущность которых состоит в отвлечении от некоторых возможностей решать те или иные задачи и в принятии таких задач (в силу определенных рациональных оснований) за решенные.

Абстракция актуальной бесконечности состоит в отвлечении от принципиальной невозможности индивидуализировать (т. е. фиксировать и описать) каждый элемент бесконечного множества и одновременно в

принятии такой задачи за решенную: с такими бесконечными множествами мы начинаем оперировать как с конечными, все элементы которых будто бы нами как-то фиксированы (например, заданы с помощью законченного списка их элементов). Такая абстракция дает нам возможность бесконечно рассматривать как «актуально» данное, как конечное и применять к таким множествам все законы формальной логики, выявленные в результате оперирования с конечным.

Абстракция потенциальной осуществимости¹⁶ (в математике она обычно противопоставляется абстракции актуальной бесконечности) состоит в отвлечении от реальных границ наших конструктивных возможностей, обусловленных ограниченностью нашей жизни в пространстве и времени. Эта абстракция не предполагает индивидуализации каждого элемента бесконечного множества, не предполагает, что может быть осуществлено бесконечное число операций, но основывается на том, что может быть осуществлено любое конечное число операций — шагов, букв, чисел и т. п. Эта абстракция предполагает, что осуществив некоторое конечное число индивидуализаций элементов какого-либо множества, мы можем всегда осуществить еще одну индивидуализацию элемента рассматриваемого множества.

Если понятие натурального числа можно представить как возникающее в результате абстракции отождествления (см. п. 2 и 4 гл. VI), то при оперировании с числами мы встречаемся с иным типом абстракции, а именно — с абстракцией потенциальной осуществимости, когда, например, говорим, что любое число может быть представлено рядом палочек, следующих друг за другом (1, 11, 111, 1111, 11111 и т. д.), когда говорим, что любые два натуральных числа можно сложить, что к любому числу можно прибавить единицу и т. п.

А. А. Марков по поводу такой абстракции пишет следующее: «В дальнейшем при рассмотрении алфавитов, слов и алгоритмов будет играть важную роль абстракция потенциальной осуществимости.

¹⁶ Идеи абстракции потенциальной осуществимости в связи с конструктивным направлением в математике развиваются советским математиком А. А. Марковым и его учениками.

Она состоит в отвлечении от реальных границ наших конструктивных возможностей, обусловленных ограниченностью нашей жизни в пространстве и времени. В применении к алфавитам эта абстракция позволяет нам рассуждать о сколь угодно обширных алфавитах и, в частности, считать, что ко всякому алфавиту может быть присоединена новая буква. В применении к словам мы получаем таким образом возможность рассуждать о сколь угодно длинных словах как об осуществимых. Их осуществимость потенциальная, их представители были бы практически осуществимы, если бы наша жизнь длилась достаточно долго и мы имели бы достаточно места и материалов для практического осуществления этих представителей. Принимая эту абстракцию, мы будем в дальнейшем понимать под «словом» абстрактное потенциально осуществимое слово.

Мы считаем возможным рассуждать о словах (в этом смысле) совершенно так же, как рассуждали о практически осуществимых словах, в чем и состоит суть абстракции потенциальной осуществимости в данном ее применении. В частности, можно говорить о буквах слова, о его представителях, о том, что оно есть слово в данном алфавите и т. п.»¹⁷.

В конструктивной математике признается лишь только то, что может быть осуществимо либо непосредственно практически, опытным путем, либо потенциально, т. е. при каких-то условиях, зависящих от факторов времени, пространства, материалов и т. п. (слово, состоящее из 10^{1000} букв, может быть осуществлено, т. е. записано, но для этого потребуется очень долгое время, особое место для записи и т. п.).

Существование математического объекта в конструктивной математике отождествляется с возможностью его построения в рамках абстракции потенциальной осуществимости. Теорема существования (т. е., например, утверждение, что существует некоторое число n , обладающее такими-то свойствами) считается доказанной, если указан способ построения объекта, существование которого утверждается. Математику при этом приходится иметь дело с

¹⁷ А. А. Марков. Теория алгоритмов. Тр. Математич. ин-та имени В. А. Стеклова, XLII. М., Изд-во АН СССР, 1954, стр. 15.

так называемыми параметрическими теоремами существования такого вида: «Какой бы ни был конструктивный объект x , существует объект y , находящийся к x в данном отношении». Такие теоремы считаются доказанными, когда найден алгоритм, который по любому значению x дает возможность построить y , находящийся к x в данном отношении.

В классической математике говорят о существовании бесконечных множеств как «сосчитанных множеств», например, о сосчитанном множестве натуральных чисел, расположенных в их естественном порядке, имеющем порядковое число Ω . Ответить на вопрос, в каком смысле можно говорить о существовании такого рода множеств как некоторых «готовых» предметов, классическая математика не умела. Процесс же образования такого актуально существующего бесконечного множества достигается с помощью абстракции актуальной бесконечности: «безгранично возрастающее», например, натуральный ряд чисел 1, 2, 3, 4, 5... объявляется сосчитанным, законным (от невозможности его завершить приходится отвлечься); с ними начинают оперировать по законам формальной логики как с конечными множествами. Однако известно, что бесконечное множество с порядковым числом Ω существенно отличается от конечных. Если, например, сосчитывать сумму порядковых чисел двух конечных множеств, то безразлично, в какой последовательности они складываются — результат будет всегда один и тот же. Если же мы имеем дело с бесконечным множеством как с актуальной бесконечностью, то порядок сосчитывания их элементов влияет на получаемый результат. Так, если мы начнем натуральный ряд сосчитывать с 1 и до конца, то получим в результате бесконечное порядковое число Ω . Если же мы начнем сосчитывать натуральный ряд, расположенный в порядке 2, 3, 4, ..., 1, то, пересчитав его весь, мы получим в результате $\Omega + 1$.

Заметим, что невозможно осуществить построение бесконечного объекта практически (например, упорядоченного бесконечного множества натуральных чисел с порядковым числом Ω) лишь тогда, когда мы пытаемся выразить это бесконечное с помощью списка или чего-нибудь аналогичного списку: например, переходя от одного натурального числа к следующему за ним числу в ряду на-

туральных чисел. Однако очень часто нам приходится иметь дело с другими способами последовательного «пересчета» элементов множества. Представим себе, что по линии отрезка прямой АВ катится шарик из точки О в точку 1. Он при этом побывает в каждой точке отрезка, в том числе в каждой точке из следующей последовательности точек: в точке О, в точке $\frac{1}{2}$, в точке $\frac{3}{4}$, в точке $\frac{4}{5}$,... в любой точке вида $\frac{n}{n+1}$

Таким образом можно сказать, что в процессе движения шарик «практически» осуществляет всю актуальную бесконечность точек. При этом предполагается, что мы имеем дело с линией и шариком как с идеализированными объектами: мы отвлекаемся от шероховатостей поверхностей, от их атомистической структуры, предполагаем, что умеем абсолютно точно фиксировать начало и конец движения.

Представление о непрерывности пространства и времени позволяет «осуществлять» бесконечное в процессе движения и является оправданием для использования в науке абстракции актуальной бесконечности. Если же мы, поставив себе задачу сконструировать тот или иной элемент множества, выясняем алгоритмические способы нахождения такого элемента, то мы, обычно, удовлетворяемся менее сильными абстракциями, а именно абстракцией потенциальной осуществимости.

В свое время эта проблема ставилась в античной философии Зеноном Элейским. Пытаясь отобразить движущуюся действительность лишь в категориях дискретного (известные апории Зенона), Зенон приходит к выводу о невозможности движения. В споре с Зеноном Диоген доказывал обратное, преодолевая различные расстояния шагами.

Рассмотрение процессов абстракции, связанное с преодолением бесконечного, с образованием актуально-бесконечного множества является специфичным для классической математики.

В конструктивной же математике отвергается актуально бесконечное. Актуально-бесконечное заменяется понятиями «безгранично возрастающего», «безгранично убывающего», «сколь угодно большого» и т. д. В связи с этим абстракция актуальной бесконечности уступает здесь место абстракции потенциальной осуществимости.

6. Представляется возможным говорить о процессе отвлечения от невозможности непосредственного обозрения всех членов каких-либо классов как об особом виде абстракции. Когда мы оперируем такими классами как «Материки земного шара», или «присутствующие на данном собрании» мы можем обозреть всех членов класса непосредственно, перечислить все члены данных классов, составить списки элементов, входящих в данный класс. В других случаях этого сделать или практически невозможно (как, например, в случае класса «песчинки на берегу Волги») или принципиально невозможно (как, например, в случае класса «человек», имея в виду людей существовавших, существующих и тех, которые будут существовать). В этих случаях классы задаются не перечислением их элементов, а свойствами их элементов. Если при этом мы говорим, что с помощью таких свойств мы получаем возможность выделить соответствующий им класс, то мы отвлекаемся при этом от невозможности осуществить это выделение непосредственным путем.

7. Нам представляется возможным как вид процесса абстракции рассматривать и так называемый процесс идеализации, связанный с образованием «идеализированных объектов», таких как «абсолютно твердое тело», «несжимаемое тело», «абсолютно непроводящее тело» и т. п. Однако главным моментом в формировании таких «объектов» является не просто процесс отвлечения от каких-то характеристик исследуемых объектов и от принципиальной невозможности осуществить такой предмет в объективной действительности, но специфика того «мысленного эксперимента», того метода, который позволяет прибегнуть к некоторым отвлечениям (см. гл. VIII).

Все перечисленные виды абстракции тесно связаны друг с другом.

Важнейшим из них является абстракция отождествления. Все перечисленные выше виды абстракции в той или иной степени связаны с абстракцией отождествления. Так процесс конструктивизации, связанный с отвлечением от «зыбкости» границ предметов, с вычленением из текучей действительности единичных предметов в «жестком» смысле, теснейшим образом связан с абстракцией отождествления. Процесс конструктивизации можно рассматривать в известном смысле как процесс отождествления ка-

ких-то участков действительности с самими собой и выделения этих участков как единичных предметов в «жестком» виде. Иные процессы абстракции также включают момент абстракции отождествления.

В процессе абстракции отождествления (например, при образовании таких понятий, как «животное», «растение», «человек») мы не только абстрагируемся от ряда свойств предметов и выделяем соответствующие существенные свойства, но и абстрагируемся от принципиальной невозможности обозреть все отождествляемые предметы, поскольку они существовали в прошлом и будут существовать в будущем (одна из существенных задач научного познания и состоит в обосновании правомерности такого рода абстракции). При образовании «абстрактных предметов» («длина», «белизна» и т. п.) мы абстрагируемся не только от всех свойств предметов за исключением указанных и от самих материальных носителей предметов, но и от принципиальной невозможности осуществить такие предметы (в действительности существуют «длинные ноги», «длинные ногти», но не существует длин как особых предметов). В процессе абстракции, называемой идеализацией, мы прибегаем к анализу конструктивных, «жестких объектов» (т. е. объектов, выделенных с помощью процесса абстракции, называемого конструктивизацией). пользуемся различными отождествлениями, абстрагируемся от принципиальной невозможности осуществить соответствующие «идеализированные объекты» в действительности и т. п.

Одной из важнейших задач при разработке теории абстракции является выяснение оснований, в силу которых мы абстрагируемся от чего-либо и выделяем что-либо, фиксируя выделенное свойство, отношение или предмет в его конструктивной или идеализированной форме с помощью соответствующих имен.

Эти основания — тройкого рода: основания — онтологические, основания практические и основания методологические. Выяснение онтологических оснований введения тех или иных абстракций в науку дает возможность показать, чему в действительности соответствуют понятия, абстракции, отражением чего они являются. Эта задача может быть решена лишь в связи с рассмотрением генезиса нашего познания. Метафизический подход к решению

этой проблемы, как это имеет место, например, у современных позитивистов, стремящихся лишь отыскивать «непосредственных референтов» в действительности для соответствующих терминов и предложений, — как и следовало ожидать, — провалился.

Выяснение практических оснований введения в науку тех или иных абстракций (в данном случае исключаются науки математические) дает возможность обосновать, почему выделяют одни свойства и отношения и абстрагируются от иных свойств и отношений, почему мы членим действительность на отдельные предметы (что связано с процессом наименования) таким образом, а не иным. Эти основания объясняют нам, почему, например, человека важно выделять из числа животных по одним общим специфическим свойствам, а не по другим, почему в понятие общественной практики не включаем теоретическую деятельность, почему из числа простых чисел мы исключаем единицу, почему, говоря о каком-либо сосуде, не имеем в виду его содержимое, почему для одних частей предмета существуют специальные имена, а говоря о других его частях, мы вынуждены прибегать иногда к весьма громоздким описаниям.

Из того, что существует в самой действительности, нами выделяется, абстрагируется наиболее существенное и важное для познания и практической деятельности. Базой для решения вопроса о существенности является общественная практика, являющаяся основой нашего познания.

Выяснение методологических оснований введения тех или иных понятий, абстракций позволяет сформулировать логические методы образования понятий, абстракций. Это дает возможность показать, что процесс образования абстракций не есть некий мистический акт, а подчинен всегда строгим закономерностям.

Определение процесса абстракции в узком смысле охватывает более или менее процесс абстракции отождествления, изолирующую абстракцию, связанную с образованием «абстрактных предметов», и процесс абстракции, связанный с «конструктивизацией». При этих процессах абстракции мы отвлекаемся от свойств и отношений, в том числе и от изменчивости «текучести» таких предметов, которые существуют в действительности и даны нам в

непосредственном опыте. Однако при этих процессах абстракции мы прибегаем и к иным абстракциям, например, к отвлечению от принципиальной невозможности осуществить в действительности такие предметы, которыми оперируем в мысли. В этом случае мы отвлекаемся не только от свойств и отношений предметов, но и от некоторых наших субъективных возможностей.

Определение процесса абстракции в широком смысле дает возможность охватить все процессы отвлечения, которыми мы пользуемся в познании, хотя и не полностью. Уже указывалось, что некоторые процессы абстракции, — например, процессы абстракции, названные выше идеализацией, связаны неразрывно не только с теми или иными отвлечениями, но включают в свой состав некоторый «умственный эксперимент», осуществляемый по определенным правилам, который и приводит к образованию некоторых «идеализированных объектов». Этот «умственный эксперимент» не исчерпывается отвлечениями, аналитической деятельности нашего мышления, но включает и синтетическую деятельность.

4. ПОНЯТИЕ О КЛАССЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОМ ПРЕДМЕТЕ

Единичные (индивидуальные) предметы выделяются из материальной действительности с помощью процесса абстракции, названного выше процессом конструктивизации. Отличая одни предметы от других по их индивидуальным свойствам, которые при всей их изменчивости обладают некоторым относительным постоянством, мы эти индивидуальные свойства в известной степени абсолютизируем в процессе познания, что и дает возможность говорить о строгих различиях между индивидуальными предметами, рассуждать о них как о «жестких» предметах в соответствии с законами формальной логики. Индивидуальными свойствами называются такие свойства предметов, которые позволяют отличать каждый предмет от всех иных предметов вообще (или от всех иных предметов данной предметной области). Эти объективно существующие индивидуализирующие различия отдельных предметов дают нам возможность наделять их собственными именами. Собственные имена вводятся или

непосредственно для предметов, у которых обнаружены индивидуальные свойства, или опосредственно — через иные имена, например, когда имя дается только что родившемуся ребенку. Выявить какие-либо индивидуальные свойства только что родившегося ребенка представляется затруднительным. Поэтому наделение его собственным именем предполагает не только фиксирование времени и места рождения (этих характеристик может оказаться недостаточно для индивидуализации родившегося ребенка), но и указание имен родителей.

Часто (например, в формальных системах) собственные имена в виде различных символов вводятся автономно: подобно тому как предметы отличаются друг от друга по их объективным характеристикам, также и вводимые символы рассматриваются как предметы, различающиеся по форме написания. Лишь при интерпретации такой теории эти символы начинают рассматривать как имена для соответствующих индивидуальных предметов.

Выделение индивидуальных предметов связано с некоторыми трудностями. Когда, например, говорится «этот стол», то одновременно обозначается и определенный индивидуальный предмет, относящийся к мебели, и совокупность его частей, и совокупность молекул, составляющих данный предмет. Более того, один и тот же кусок материи можно назвать по-разному: используемый для закрытия окон — занавеской, для покрывания стола — скатертью, а для покрывания кровати — покрывалом. Это означает, что процесс выделения индивидуального предмета и его наименования не может быть осуществлен в условиях абстрагирования от его практического употребления. Практическое употребление предмета и позволяет из числа его многочисленных свойств выделять определенную группу индивидуализирующих его свойств и именно их и фиксировать через соответствующее имя. Поэтому выражение «этот стол», если этим столом пользуются как предметом мебели, естественно и относить к тем свойствам стола как индивидуального предмета, которые при этом используются в нашей деятельности, а не к совокупности молекул, составляющих данный стол. Различное использование одного и того же предмета (куска материи) связано с абстрагированием у него различных групп индивидуализирующих свойств, что и связано с введением различных

имен. Этим обусловлено и то, что одни и те же индивидуальные предметы могут изучать различные науки.

В. И. Ленин указывал, что выделение, абстрагирование связей, сторон изучаемого предмета, их оценка как основных и важнейших определяются практикой, конкретной практической задачей, решаемой при изучении того или иного предмета. Практика решает, какие стороны данного предмета необходимо включить в его определение. В. И. Ленин в этой связи пишет: «...вся человеческая практика должна войти в полное «определение» предмета и как критерий истины и как практический определитель связи предмета с тем, что нужно человеку»¹⁸.

Индивидуальные предметы, существующие в материальной действительности, отличаются друг от друга. Например, о таких предметах как «этот дом», «этот станок» говорят как о вещах, а о таких как «эта катастрофа», «этот взрыв» как о событиях. Однако мы на анализе этих различий в настоящей работе останавливаться не будем.

Известно, что индивидуальные предметы обладают и общими свойствами. «Общее, — указывал В. И. Ленин, — существует лишь в отдельном, через отдельное»¹⁹. В отдельном, индивидуальном предмете и индивидуальные и общие свойства существуют совместно, как неотделенные друг от друга. Наличие тех или иных общих свойств у различных предметов обуславливает их большее или меньшее сходство между собой. Поэтому можно сказать, что в самой действительности существуют группы более или менее сходных предметов.

В процессе познания, в результате отождествления предметов между собой по общим для них свойствам образуются классы (множества) предметов, обладающих одними и теми же свойствами (от иных свойств мы при этом абстрагируемся). В процессе познания, в процессе мысленного объединения предметов в классы и образования о них понятий используются и другие абстракции, например, абстрагируются от невозможности непосредственно обозреть все элементы тех или иных классов, от некоторых индивидуализирующих различий общих свойств, принадлежащих членам классов. Общие и существенные

¹⁸ В. И. Ленин. Сочинения, т. 32, стр. 72.

¹⁹ В. И. Ленин. Сочинения, т. 38, стр. 359.

свойства, по которым предметы объединяются в соответствующие классы, никогда не бывают тождественными друг другу в абсолютном смысле, в смысле формального тождества. Так, объединяя людей в класс, например, по такому их общему свойству как «быть способным к членораздельной речи», надо абстрагироваться от тех различий в способностях к членораздельной речи, в владении членораздельной речью, которые имеются у различных людей.

Процесс отождествления предметов в соответствующие классы (как и процесс выделения индивидуальных предметов) не может быть понят вне его связи с практикой, с целями и задачами исследования. Известно, например, что одни и те же классы предметов изучаются различными науками, которые создают о них различные понятия (например, понятия о воде в физике и химии, понятия о человеке в биологии и общественных науках), что связано с включением в содержание этих понятий различных групп общих и существенных свойств.

С помощью различных видов абстракций мы выделяем классы объектов познания, отождествляя их по известному свойству. Элементы этих классов становятся таким образом для нас неразличимыми с точки зрения этого свойства. Тем самым становится возможным рассуждать обо всех элементах данного класса, хотя возможности опыта могут быть ограничены обозрением лишь некоторого их числа.

Так в предложении «все люди смертны» свойство смертности высказывается обо всех людях; это предложение рассматривается как истинное, хотя в опыте мы никогда не встречались с теми людьми, которые будут жить после нас. Мы можем абстрагироваться от этой невозможности обозрения всех людей в непосредственном опыте, поскольку в науке доказано, что всякому живому существу, в том числе и человеку, присуще свойство смертности. В общих предложениях такого рода, т. е. в таких, где связь субъекта с предикатом в науке доказана как связь необходимая, высказывается мысль о всех элементах данного класса. О всех элементах класса строятся утверждения и в тех случаях, когда эти элементы могут быть заданы списком (например, когда говорим о материках земного шара, об участниках того или иного собрания). В других

случаях, как например, в предложении «ни один человек не достигает роста выше чем три метра», высказываемом как истинное, естественно, имеются в виду те люди, которые как-то фиксировались в опыте человечества и не имеются в виду люди, которые, например, будут существовать. Предложения вида «все люди смертны» допускают различного рода логический анализ. Это предложение можно анализировать через отношение включения класса в класс (класс людей включается в класс смертных существ), а также через отношение элемента класса к классу: $\forall x (x \in \text{люди} \rightarrow x \in \text{смертным существам})$, т. е. если x принадлежит к классу людей, то он принадлежит и к классу смертных существ²⁰. Это предложение можно анализировать и иначе, вводя в рассмотрение пропозициональную функцию. Запишем его так: $\forall x (x — \text{человек} \rightarrow x — \text{смертен})$ (для всякого x , если x — человек, то он смертен).

В современной позитивистской литературе первые два истолкования предложения считаются истолкованиями в духе реализма, а третье в духе номинализма²¹.

Это отмечалось еще Расселом, который указывал, что выражение « $y \in x \wedge P$ » (y принадлежит классу x , обладающих свойством P) следует заменять выражение $P(y)$ (« y обладает свойством P »). Первое выражение по Расселу предполагает рассмотрение классов как особых предметов, существующих в том же смысле, что и индивидуумы, его составляющие. Второе выражение свободно от такого допущения: в нем какой-то элемент y при замене переменной y индивидуумом выступает всегда в конкретной чувственно воспринимаемой форме и не заставляет нас обращаться к такой абстракции как класс (класс — это фикция). Если мы и пользуемся классами в рассуждении, то это есть не что иное как *façon de parler* — «способ объясняться»²².

Такая точка зрения определяется общими философ-

²⁰ Знак $\forall x$ — квантор общности и читается «для любого x »; $\in$ — знак принадлежности элемента класса классу, $\rightarrow$ — знак импликации, выражаемой в языке обычно условным союзом «если... то».

²¹ См. W. Stegmüller. Sprache und Logik. Studium Generale. 1956. Н. 2, S. 61.

²² См. The Philosophy of B. Russel. The Library of Living Philosophers. Evanston, 1946, v. V, p. 342.

скими установками неопозитивизма. Неопозитивизм исключает из рассмотрения мышление (и, следовательно, и абстракции как результаты отражательной мыслительной деятельности), а анализ знания ограничивает чисто формальным анализом языка, фиксирующего это знание. При этом то общее, что выражено в языке, неопозитивисты стремятся свести к чувственным данным (sense-data). Поэтому, с точки зрения неопозитивизма, введение в философию и логику термина «класс» как нучного термина может быть обосновано лишь в том случае, если ему будет соответствовать некоторый особый предмет в действительности, точнее — в нашем опыте, который бы воспринимался как индивидуальный предмет. Но поскольку таких предметов не существует, то не существует и классов. Если же человек рассуждает о классах, не данных непосредственному восприятию, как о чем-то отличном от чувственно воспринимаемых индивидуумов, то, с точки зрения неопозитивистов, он становится на позиции платонизма.

В противоположность позитивизму, диалектический материализм исходит из того, что классы, разумеется, не существуют в самой действительности в том же смысле, что и индивидуумы, их составляющие: в мире материальных вещей не существует, например, «дома вообще» как особого предмета. В действительности существуют отдельные дома, обладающие общими свойствами. О классе как о чем-то отличном от индивидуумов, его составляющих, имеет смысл говорить, когда в результате мыслительной деятельности и ряда связанных с ней абстракций выделена какая-то совокупность предметов по их общим свойствам, образовано понятие об этой совокупности предметов.

Нет никакой надобности освобождаться от таких абстракций как «класс», сводя его к перечислению всевозможных индивидуумов, ему соответствующих. Введение тех или иных абстракций в науку, как правило, связано с некоторым элементом гипотезы: оно часто, как было показано выше, связано с принятием некоторой задачи за решенную. Еще в античной древности люди высказывали как истинное утверждение о том, что «все люди смертны». Это утверждение, анализируемое как соотношение классов, разумеется, включало элемент гипотетичности, поскольку наука того времени еще не раскрывала необходимой связи между свойствами «быть человеком» и «быть

смертным»: это утверждение возникло на основе обобщения фактов, относящихся к прошлому опыту. В ходе развития науки оперирование такими абстракциями оправдалось полностью. Ф. Энгельс, направляя острие своей критики против плоского эмпиризма, подчеркивал, что нет научного мышления без гипотезы. «Формой развития естествознания, — указывал Ф. Энгельс, — поскольку оно мыслит, является гипотеза»²³. Различные предположения, вводимые в науку, затем проверяются, и проверка эта осуществляется не только путем непосредственного сопоставления с действительностью, но и опосредствованными методами, например, практической применимостью теории. В основе такой проверки лежит общественная практика. Говоря о критерии практики, В. И. Ленин писал: «Этот критерий тоже настолько «неопределенен», чтобы не позволять знаниям человека превратиться в «абсолют», и в то же время настолько определен, чтобы вести беспощадную борьбу со всеми разновидностями идеализма и агностицизма»²⁴. Но поскольку практические методы проверки не являются абсолютно жесткими, поскольку они сами постоянно совершенствуются, это и обеспечивает постоянный прогресс нашего знания.

Предложения типа «все люди смертны» в зависимости от целевых установок можно анализировать всеми перечисленными нами способами и ни один из них не означает ни интерпретации его в духе реализма, ни интерпретации его в духе номинализма. Различия интерпретаций в гносеологическом смысле кроются в характере и уровнях используемых при этом абстракций. При истолковании предложения «все люди смертны» в виде условного предложения, содержащего пропозициональные функции $V x$ (x — человек $\rightarrow x$ — смертен), не предполагается, что общие свойства, обнаруживаемые у ряда индивидуумов, имена которых («Иван», «Петр» и т. п.) затем могут быть подставлены вместо переменной x , обнаружены абсолютно у всех людей. Здесь не произведено абстрагирование от практической невозможности обозрения всех индивидуумов, обладающих этим свойством. Если же при анализе этого предложения использованы классы, то такую

²³ Ф. Энгельс. Диалектика природы. М., Госполитиздат, 1955, стр. 191.

²⁴ В. И. Ленин. Сочинения, т. 14, стр. 130.

абстракцию уже произвели. При этом, опираясь на данные науки, можно обосновать правомерность такой абстракции. Истолкование общих предложений в виде импликаций, связывающих соответствующие пропозициональные функции, является наиболее общей интерпретацией, так как оно годится и для предложения типа «ни один человек не достигает роста более трех метров», поскольку интерпретация его как условного предложения не требует для обоснования истинности введения дополнительных оговорок о том, что речь идет не о всех людях, которые были, есть и будут, что наука не доказывает невозможности такого явления и т. п., поскольку имеется в виду, что переменные в пропозициональных функциях могут принимать значение собственных имен людей, о существовании которых нам известно.

Вопрос о строгом определении класса является очень сложным. Всех трудностей, связанных с этим определением мы касаться здесь не будем. Класс (множество) определяется через абстракцию. Под классом понимается то общее, что имеется у всех эквивалентных друг другу свойств. Свойства P и Q называются эквивалентными в том случае, если и только если каждый предмет, обладающий свойством P , обладает и свойством Q и наоборот. Этим общим, очевидно, и окажется некоторый класс.

Допустим, даны следующие эквивалентные свойства: «обладать членораздельной речью», «обладать мышлением», «обладать чувством комического», «обладать второй сигнальной системой» и т. п. Общим для них будет их объем — т. е. класс, который им соответствует. При этом мы уже заранее отвлекаемся от таких характеристик эквивалентных свойств, которые зависят от субъекта: от способов их наименования, способов записи и т. п. Поэтому такое общее для перечисленных выше свойств как «быть выраженными словами», «быть выраженными на русском языке» и т. п. — нами заранее исключается из рассмотрения.

5. ПРОБЛЕМА АБСТРАКЦИИ В ИСТОРИИ ФИЛОСОФИИ. СОВРЕМЕННЫЙ СПОР ОБ УНИВЕРСАЛИЯХ

Проблема абстракции чрезвычайно многообразна и сложна. Со времен античной древности эта проблема разрабатывалась в различных аспектах и в различной связи

философами, в том числе логиками и психологами, и представителями различных специальных областей научного знания.

Развитие науки, трудности процесса познания неизбежно заставляли мыслителей прошлого обращаться к обсуждению вопросов абстракции. Столь же неизбежно при этом выявлялись важнейшие методологические, мировоззренческие аспекты этой проблематики, порождавшие ожесточенные споры, приводившие к решительным схваткам материализма и идеализма.

Пожалуй, одна из самых сложных и имеющих непреходящее научное значение проблем абстракции была сформулирована великим древнегреческим философом-диалектиком — Гераклитом.

Гераклит обнаружил огромные трудности, связанные с процессом отождествления предметов между собой по каким-то вполне определенным «жестким» свойствам, поскольку единичные предметы окружающей нас действительности постоянно изменяются. В его знаменитом фрагменте о том что человек не может дважды войти в одну и ту же реку, вскрыта трудность отображения движения в дискретных, четко отграниченных понятиях, абстракциях, фиксирующих вполне определенные свойства предметов. Как можно один предмет (одну и ту же реку) считать одним и тем же, если он постоянно изменяется? Не будем ли мы в случае такого отождествления всегда высказывать о предметах ложь?

Не умея научно решить глубоко диалектическую проблему об отображении движения, непрерывного и текучего, через дискретное, такие философы, как Кратил, приходили к полному релятивизму, а также философы, как Зенон Элейский — к отрицанию возможности движения.

Проблемами абстракции занимался и Платон в связи с его метафизическим и идеалистическим учением об идеях. Мир идей, мир сущностей вещей — неизменный, совершенный и вечный существует, согласно платоновскому учению, вне времени и пространства в «умопостигаемом месте», независимо от единичных материальных вещей и является творческим началом, формирующим единичные вещи.

Аристотель, критикуя Платона, указывает, что общее существует неразрывно с единичным, что никакого «царст-

ва идей», оторванного от единичных вещей, нет. Эти «идеи», представляющие «сущность» вещей, существуют в самих вещах и извлекаются нами из вещей путем абстракции в ходе познания. Однако низкий уровень развития естественно-научных знаний, основанных на систематическом, целенаправленном наблюдении и эксперименте, слабая разработка методологии, используемой в естественных науках, общая метафизичность взглядов Аристотеля не позволила ему выяснить, каким образом общее абстрагируется от единичного, как возникают общие понятия, абстракции в нашей голове в результате изучения единичного.

До Аристотеля процессы абстракции не были вычленены как особые процессы познания и рассматривались в связи с анализом иных теоретико-познавательных проблем. Впервые абстракцию как особый мыслительный процесс выявил Аристотель. «То, что называется абстракцией, (ум) мыслит, как бы он мыслил курносость: или как курносость в виде неотделимого свойства, или как кривизну, если бы кто действительно ее помыслил, — помыслил без тела, которому присуща кривизна; так (ум), мысля математические предметы, берет их в отвлечении, (хотя они и) неотделимы от тел»²⁵. «Он (математик. — Д. Г.) производит это рассмотрение, сплошь устранив все чувственные свойства, например, тяжесть и легкость, жесткость и противоположное (ей), далее тепло и холод и все остальные чувственные противоположности, а сохраняет только количественную определенность и непрерывность»²⁶...

Весьма интересные соображения по вопросам абстракции были высказаны Фомой Аквинским, учившим, что «универсалии создаются посредством абстракции от индивидуальных черт материи», посредством разума, который Фома сравнивал с *tabula rasa*, на которой ничего не написано; он при этом утверждал, что «ничего нет в интеллекте, чего бы не было ранее в чувстве»²⁷.

²⁵ Аристотель. О душе. М., Соцэкгиз., 1937, стр. 102.

²⁶ Аристотель. Метафизика. М.—Л., Соцэкгиз., 1934, кн. II, 1060 в 31—1061 а 32.

²⁷ См. H. Scholz, H. Schweizer. Die sogenannten Definitionen durch Abstraktion. Leipzig, 1935, § 2.

Французский философ П. Абеляр, опираясь на римского философа неоплатоника А. Боэция²⁸, в «Комментарии к Порфирию» рассматривал вопросы абстракции в связи с вопросом об образовании единичных и общих понятий. Он указывал, что не только общие понятия образуются через абстракцию. «Во всяком случае,— писал он,— единичные понятия также (образуются) через абстракцию, когда я говорю: эта субстанция, это тело»²⁹. О процессе абстракции он говорит так: «Прежде всего об абстракции: известно, что материя и форма существуют совместно. Но разум нашего духа имеет силу рассматривать то материю саму по себе, то форму, то объединять их вместе. Первые два (достигаются.— Д. Г.) через абстракцию. Третье — через соединение (Konjunction)»³⁰.

В средние века вопрос об абстракции обсуждался преимущественно в связи с известным спором между номиналистами и реалистами о существовании универсалий («абстрактных сущностей»). Реалисты, следуя за Платоном, учили, что универсалии («абстрактные сущности»: «умопостигаемые формы») существуют *до* единичных материальных вещей, *наряду* с ними и *после* них; при этом, хотя универсалии и лишены пространственных и временных характеристик, но они обладают таким же реальным существованием, как и единичные материальные вещи. Сторонники платонизма и получили наименование реалистов потому, что универсалии с их точки зрения существуют как и материальные вещи, независимо от человека, от его существования и мыслительной деятельности (в этом отношении универсалии существенным образом отличаются от наших мыслей, хотя по природе своей и являются духовными). Номиналисты отрицали эти положения реалистов и утверждали, что в мире существуют лишь отдельные вещи, находящиеся в пространстве и времени, что универсалии существуют *лишь после* отдельных вещей в виде общих терминов, вводимых человеком для обозначения сходных предметов. Общие термины вводятся взамен соответствующих классов вещей, представляющих значения общих терминов.

²⁸ Там же, S. 7, 12.

²⁹ Цит. по кн.: L. Jordan, Schule der Abstraktion und der Dialektik. München, 1932, S. 4.

³⁰ Там же, S. 4.

Существует два основных тесно связанных между собой рациональных аргумента (теологические аргументы мы не рассматриваем) в пользу существования универсалий, выдвигавшихся реалистами в споре с номиналистами.

Первый аргумент: среди знаменательной лексики лишь имена собственные обозначают отдельные материальные вещи. Такие же имена существительные, как «человек», «лошадь», «красота», «белизна», такие имена прилагательные, как «красный», «твердый», «равный», такие имена числительные, как «два», «пять», «четвертый» не обозначают отдельных вещей в действительности. Но раз мы пользуемся этими терминами как имеющими значение, то это означает, что они употребляются нами взамен чего-то (иначе они не были бы именами и не имели значения). Значит, в мире существуют некие сущности, именами которых они являются. Эти сущности и являются универсалиями.

Второй аргумент: каждая мысль не беспредметна. Всякая мысль — о чем-то. При этом ее нельзя отождествлять с предметом мысли. Объектами же мысли часто выступают такие сущности, которые непосредственно невозможно открыть с помощью чувств в окружающих предметах: например, мысли о числах (иногда и очень больших), о тысячеугольниках и т. п. Для того чтобы существовали эти мысли должны существовать объекты, им соответствующие. Эти объекты существуют в форме универсалий. Более того, мысль об объекте, существующем в действительности, отличается от самого объекта: в действительности нет абсолютно прямых линий, точек, абсолютно точных прямоугольных треугольников, с которыми мы оперируем, например, в геометрии. Эти объекты должны существовать как некоторые абсолютные образцы в форме универсалий, так как иначе теория и объекты, ей соответствующие, не согласовались бы друг с другом и теория была бы ложной. При этом тезис о существовании универсалий в онтологическом смысле (а не в смысле гносеологическом, концептуальном) обосновывался так: человек оперирует числами как некоторыми единичными физическими объектами, хотя они не являются таковыми: раскрывает их свойства, производит над ними умственные эксперименты, не обращаясь к физическому миру. Например, он определяет среди натурального ряда чисел, какие

из них являются «квадратами чисел», а какие нет. Более того, указывали реалисты, квадратный корень из двух был бы числом иррациональным, даже если бы ни один человек не мыслил этого числа, а наибольшая площадь, охватываемая, например, веревкой данной длины, должна была бы иметь форму круга, независимо от того, мыслил это какой-либо ум или нет, осуществлял человек соответствующие измерения или доказательства или не осуществлял.

Следует отметить, что положение номинализма в его борьбе с реализмом было довольно сложным. Эту борьбу с реализмом затруднял резко выраженный метафизический образ мышления средневековых номиналистов. Номиналисты опирались на весьма общие и абстрактные принципы (например, на тезис В. Оккамского о том, что не следует приумножать в мире сущностей, если это не необходимо). Заслугой ряда номиналистов является то, что критику своих противников они вели не только в лоне узкого академизма, а пытались вскрыть реакционный смысл учения реализма, указывая, например, что реализм не имеет никаких рациональных оснований для своего существования, кроме веры в духов и волшебников.

Борьба против реализма продолжалась многими философами нового времени; в этом плане эта борьба продолжается и в современной буржуазной философии.

В новой философии Д. Локк, например, пытался с позиций умеренного номинализма (концептуализма) опровергнуть реализм, показав, каким образом образуются общие и абстрактные идеи в голове человека. Локк стремился показать, что это общее и абстрактное не предполагает существования в качестве своих образцов соответствующих универсалий, что общее и абстрактное появляется в голове человека в результате мысленной обработки чувственных данных. Будучи метафизиком и не понимая роли общественной практики в процессе познания, Д. Локк, столкнувшись с рядом трудностей, не мог дать им удовлетворительного решения.

Лейбниц боролся против традиционного реализма, пытаясь при этом согласовать номинализм со своей монадологией: согласно его учению духовные сущности существуют, но в форме не универсалий, а монад. Поистине гениальной диалектической догадкой Лейбница является его тезис о том, что в природе не существует отдельных единичных

предметов в том виде, как это понимали средневековые номиналисты, как, впрочем, и номиналисты позитивистского толка. Не существует, утверждал Лейбниц, абсолютно независимых, застывших предметов с абсолютно точно фиксированными свойствами, как неких первичных, элементарных «кирпичей», из которых складывается по определенным правилам все мироздание.

Против средневекового реализма вел борьбу и Дж. Беркли, доказывая, что абстрактного общего не существует не только в виде универсалий в онтологическом плане, но что отвлеченного от конкретных единичных представлений абстрактного общего не существует и в нашей мысли. Защиту номинализма Дж. Беркли органически связывал с борьбой против материализма.

И. Кант с позиций ярко выраженного концептуализма дает острую критику средневекового реализма. Его критика касалась главным образом второго аргумента реализма. Кант убедительно показал в связи с критикой им онтологического доказательства бытия божия Ансельмом Кентерберийским, что если есть мысль о чем-то (например, о боге как всемогущем, всеведущем и всеблагом существе), то необязательно это «что-то» обладает действительным существованием.

Гегель, критикуя и традиционный средневековый реализм и номинализм с позиций идеалистической диалектики, пытался обосновать наличие духовных сущностей.

Гегелевская абсолютная идея, обладающая атрибутом постоянного изменения и развития в соответствии с заранее определенной целью этого изменения и развития, а также все «обнаружения» абсолютной идеи в виде целой системы логических категорий — представляют собой духовные сущности. Последние существуют до мира и определяют его развитие и познание. Заслугой Гегеля явилось то, что проблемы, связанные с процессом познания, в том числе с процессом абстракции, рассматривались им диалектически. В XIX веке в связи со спором психологистов и антипсихологистов по существу линию средневекового реализма защищали Б. Больцано, Э. Гуссерль, Б. Рассел (на первом этапе своего философского развития). Линию же номинализма в XIX веке, идущего от Беркли, продолжали Д. Ст. Милль и махисты, а в XX веке ее продолжают неопозитивисты.

Однако в философии нового времени, в отличие от средневековой проблемы абстракции, как правило, разрабатываются, не в связи с вопросом о существовании универсалий в онтологическом смысле, а в связи с проблемами познания. Центром внимания философов нового времени становятся процессы образования понятий (Ф. Бекон, Д. Локк), выяснение вопроса о том, можно ли все знания получить чисто эмпирическим путем (спор эмпириков и рационалистов), возможно ли обосновать всеобщность и необходимость научного знания, если человек родился с умом, представляющим собой *tabula rasa*, или для обоснования всеобщности, необходимости науки требуются допущения в виде врожденных идей (Декарт), врожденных принципов (Лейбниц) или априорных категорий (Кант). Проблемы абстракции выяснялись и в связи с разработкой методов, применяемых в процессе научного познания (анализа и синтеза, индукции и дедукции).

Номинализм стал усиленно насаждаться в новейшей буржуазной философии неопозитивистами и в первую очередь представителями Венского кружка, оформившегося в 1928 г. и объединившего представителей этого направления.

Неопозитивизм ставил перед собой задачу обоснования чистого эмпиризма, стремился истолковать в духе эмпиризма, а по существу в духе конвенционализма, законы логики и математики. Он пытался сконструировать мир из неких элементарных «атомарных фактов» посредством применения к соответствующим атомарным предложениям законов формальной логики. Провозглашал борьбу с «метафизикой» за освобождение науки от всего непроверяемого с помощью непосредственного опыта. Все эти замыслы неопозитивизма полностью провалились. Решение же поставленных задач потребовало от неопозитивизма сведения общих понятий, абстрактных «предметов», общих суждений к единичным чувственно воспринимаемым, а, следовательно, непосредственно проверяемым фактам. При этом предлагалось, что таковые в мире существуют и существуют в метафизическом смысле, а именно как факты «абсолютно жесткие», неизменные и независимые друг от друга.

Процессы образования, генезиса общих понятий, абстрактных предметов, общих суждений неопозитивизмом

не рассматриваются, а выясняется лишь соотношение готового сформировавшегося знания с фактами действительности, понимаемой, разумеется, позитивистски.

Поскольку же готовое знание фиксируется в определенных терминах, знаках, эта проблема рассматривается в последнее время как проблема семантическая, т. е. проблема соотношения знака и обозначаемого.

Спор о существовании универсалий, спор номинализма и реализма переносится, как правило, в сферу языка.

Для современного неопозитивизма характерна следующая постановка вопроса о номинализме и реализме.

Если признается существование таких свойств, отношений, классов как «абстрактных предметов», которые, не удастся при этом свести к совокупности непосредственных данных опыта, то это реализм (платонизм), в противном случае — это номинализм. Такая точка зрения последовательно проводится, например, В. Штегмюллером в статье «Язык и логика»³¹. Он указывает, что когда мы пользуемся именами для классов, — мы становимся сторонниками экзистенциального платонизма, когда же пользуемся именами для свойств, то становимся представителями интенционального платонизма³². Этот вопрос анализируется в статье американского философа А. Папа «Математика, абстрактные сущности и современная семантика»³³. А. Пап указывает, что современная семантика справляется с аргументами, которые выдвигались средневековыми реалистами в пользу онтологического существования универсалий. Современной семантикой устанавливается, что слово может иметь значение, не являясь именем каких-либо предметов. Глагол «to mean» («иметь значение») является глаголом интранзитивным, а не транзитивным. В этом отношении глагол «to mean» более напоминает глаголы «желать» и «мечтать», чем глаголы «называть» и «есть» (поглощать пищу). Глаголы «называть» и «есть» употребляются нами, когда существует то, что может быть названо или съедено. «Но разве это не гротеск, — замечает Пап, — если бы я доказывал существование женщины,

³¹ W. Stegmüller. Sprache und Logik. «Stadium Generale». 1956, II. 2.

³² Ibid. S. 63.

³³ A. Pap. Mathematics, Abstract Entities and Modern Semantics. Minneapolis, 1957, v. 85, No 1.

которая является моей женой и соединяет в себе больше добродетелей, чем любая другая женщина исходя из того факта, что я желаю иметь такую жену»³⁴.

Различению значения и обозначения (имени) была посвящена расселовская теория дескрипций. Эта теория была направлена против постулирования сущностей в потустороннем мире, являющихся значениями тех слов, которые употребляются осмысленным образом в контексте, но тем не менее не имеют референта в физическом мире. Пап рассматривает известный пример Рассела из «*Principia Mathematica*». Предложение «настоящий (т. е. ныне здравствующий) король Франции является лысым» имеет какой-то смысл, хотя и известно, что во Франции сейчас нет никакого короля. Уже на грубом уровне семантического анализа видно, что все отдельные слова в предложении имеют значение и связаны между собой в соответствии с правилами грамматики. Однако значение этого предложения выяснится, если мы его запишем в равнозначной форме: «существует один и только один индивидуум, который является настоящим королем Франции, и этот индивидуум является лысым». В результате такого преобразования описание («настоящий король Франции») превращается в предикат. Ясно, что это предложение является ложным (его значение — «ложь»), хотя описанию «настоящий король Франции» ничего в действительности не соответствует. В связи с этим Рассел вводит понятие «контекстуального значения» термина: контекст, содержащий некоторый определенный термин, может иметь значение, хотя сам этот термин ничего не обозначает, т. е. не является именем чего-либо. Таким образом, если какое-либо слово выступает как предикат в предложении, то оно не обязательно должно обозначать что-то, чтобы иметь значение (хотя бы контекстуальное). Первый и основной аргумент средневекового реализма является поэтому несостоятельным. А. Пап не случайно указывает, что основной догмой современного или семантического номинализма является положение о существовании контекстуального значения слов. Поэтому задача поисков непосредственного референта для имени дополняется задачей формулирова-

³⁴ Ibid., p. 31.

ния правил применения предиката к объектам с тем, чтобы возникало осмысленное предложение (при этом объектом может быть и пустой класс). Имя «Джон» относится к объекту не так, как свойство «синий» к синему карандашу; «синева» же относится к своему объекту — свойству «синий» иначе, чем «Джон» и «синий». Такой же предикат как «русалка» относится к своему объекту («пустому классу») иначе, чем предыдущие предикаты и имя «Джон».

Пап указывает, что, например, в математике значения dx и dy первоначально определялись контекстуально: через правила их употребления, через правила оперирования с ними. Значение бесконечно малых dx и dy нельзя было свести ни к конечному количеству, поскольку конечная сумма бесконечно малых не равна конечному количеству; ни к нулю, поскольку бесконечно большая сумма бесконечно малых величин равна конечному количеству. Значение dx и dy как функций выясняется в математическом анализе с помощью теории пределов.

Надо заметить, что выражения, подобные «настоящий король Франции является лысым» или у «ведьмы хвост длиннее, чем у кошки», естественно трактовать как бессмысленные. Естественно считать, что для того, чтобы придать им смысл, их нужно как-то проанализировать: истолковать, доопределить. Если это предложение истолковать как общее, записываемое с квантором общности: $\forall x (x \text{ — настоящий король Франции} \rightarrow x \text{ — лысый})$, то это предложение окажется истинным, так как посылка импликации, стоящая слева от знака « $\rightarrow$ », для всякого x ложна. Прочитать это предложение следует так: «для всякого предмета x , если он является настоящим королем Франции, то он является лысым, или короче: всякий предмет, являющийся королем Франции, лысый». Если же это выражение доопределить с помощью квантора существования (как это и делает Рассел), то предложение «Настоящий король Франции является лысым» истолкуется как ложное. И в том, и в другом случае суть дела состоит в том, что королей Франции в настоящее время нет: именно этим определяется истинность первого предложения и ложность второго.

Пап приходит к справедливому выводу, что контекстуальные определения в математике недостаточны, поскольку они не дают возможности совершить переход от

чистой арифметики к прикладной арифметике³⁵, так как, например, определение 2 как 1' в пределах формального неинтерпретированного исчисления, где «число», «О» и «следующее за» (обозначаемое штрихом) — первичные термины, не в состоянии одно помочь решить, имеет ли данный класс два, более и менее членов. Фреге и Рассел видели недостатки контекстуальных определений чисел и пытались выяснить, именами чего являются цифры.

Другими словами, Фреге и Рассел выбирают реальную интерпретацию как преимущественную, в то время как педановская система аксиом для арифметики допускала множество интерпретаций. Заметим, что каждое определение включает в себя момент контекстуальности, если оно формально, поскольку все знаки системы определить нельзя — в конце концов используется такой мета-язык³⁶, который строится содержательно и предполагает обращение к непосредственному опыту. Всякое имеющее смысл формальное определение связано поэтому с содержанием. Поэтому и слова обычного языка, которые, как говорят неопозитивисты, имеют контекстуальное значение, всегда получают реальную содержательную интерпретацию в виде свойств предметов, классов классов, а иногда и в виде образов нашего воображения и т. п.

Поскольку же число можно определить и через классы всех подобных классов, и через общее свойство всех подобных классов (см. подробнее гл. VII, п.п. 2, 4), встал вопрос о том, какое из этих определений соответствует номиналистическим установкам. Рассел полагал, что номиналистическим установкам более соответствует определение через классы, поскольку они, хотя и являются фикциями, но сводимы всегда к индивидуумам, в то время как общее свойство (атрибут) предполагает некоторую ускользающую

³⁵ В чистой арифметике числа 1, 2, 3, 4... определяются через первичные термины: «число», «О», «следующее за»; «1» — определяется как «следующее за О» (O'); «2» как «следующее за 1» (O'') и т. д. Эти же первичные термины входят и в рекурсивное определение операции сложения $x + 0 = x$; $x + y' = (x + y)'$.

³⁶ В логических системах различают «объектный» и «мета-язык». Если объектный язык логического исчисления имеет смысл для индивидуумов некоторой предметной области, то мета-язык создается для изучения самого объектного языка, для формулирования некоторых правил, применяемых к объектному языку.

сущность, рассматриваемую независимо от индивидуумов. Однако Пап считает, что второе определение также вполне закономерно и к тому же свободно от некоторых трудностей, с которыми связано первое определение: оно, например, не требует введения аксиомы бесконечности. Задача интерпретировать в номиналистическом духе все математические формулы и определения, в том числе и формулы логических исчислений, где приходится оперировать со свойствами и отношениями, рассматриваемыми изолированно от единичных предметов, остро стоит вообще для позитивистов. Решая эту задачу, американский логик и математик В. Квайн в статье «Об универсалиях»³⁷ предлагает свой способ истолкования для исчислений математической логики. Квайн прежде всего предупреждает, что, вообще говоря, платоник мог бы согласиться с номиналистом позитивистского толка в том, что общие термины, хотя и имеют значение в контексте, тем не менее не являются именами, поскольку именная категория может быть в языке элиминирована: переменные, связанные операторами, можно заставить служить в качестве единственного средства, устанавливающего непосредственный референт (единичный объект). «Однако,— пишет Квайн,— существуют такие использования терминов, которые включают прямое признание того, что существуют универсалии»³⁸. Это бывает, например, тогда, когда мы начинаем рассуждать об универсалиях с целью их изучить, или когда имеем дело с формулой, где предикат является переменным.

В узком исчислении предикатов,— согласно точке зрения Квайна,— такой проблемы не возникает, поскольку мы там имеем дело с определенными фиксированными предикатами, которые отнесены к определенной фиксированной области индивидуальных предметов.

В том же случае, когда в расширенном исчислении предикатов встречаются формулы, в которых имеются переменные предикаты (они принимают значения тех или иных свойств или отношений,— т. е. «универсалий»), такого рода формулы следует, по Квайну, истолковывать как выражения мета-языка — как схему для выражений ис-

³⁷ W. V. Quine. On Universals. The Journal of symbolic logic, 1947, v. 12, No 3.

³⁸ Ibid., p. 74.

ходного языка. Так, если у нас встречается, например, формула $\forall x (Fx \wedge Gx) \supset \forall x F(x)$ (пример Квайна), то эту формулу следует истолковывать как диаграмму, как схему для множества различных утверждений, в том числе и для утверждения « $\forall x (x — протяженно \wedge x — имеет массу) \supset \forall x (x — протяженно)$ ». При переходе от схемы к утверждениям, не содержащим переменных предикатов, мы получаем формулы, употребляемые в узком исчислении, где проблемы универсалий, т. е. задачи оперирования со свойствами и отношениями, мыслимыми отрешенно от индивидуальных носителей, не возникает.

А. Пап, имея в виду такие номиналистические ухищрения, справедливо замечает, что они чрезвычайно затрудняют использование в науке такого «номиналистического» языка. В частности, это приводит к тому, что ни одного закона логики и математики номиналист не может сформулировать в исходном объектном языке, а всегда вынужден прибегать к мета-языку, поднимаясь при этом на более высокий уровень абстракции: так, аксиому dictum'a «что верно для всякого, то верно и для любого» в математической логике читают обычно так: «для любого y , если все x имеют атрибут f , то и y имеет атрибут f ».

Платоник, полагает Пап, может этот закон сформулировать в виде одной логической истины: «для любого атрибута f и для любого индивидуума y , если все x имеют f , то и y имеет f ». Номиналист же должен подняться на уровень мета-языка и сформулировать этот закон так: «всякое предложение, имеющее форму «для любого y , если все x являются f , тогда и y является f » логически истинно».

В заключение А. Пап приходит к выводу, что современный спор «платоников» («реалистов») и «номиналистов» ни в коем случае не следует путать со спором номиналистов и реалистов в средние века. В настоящее время спор идет об интерпретации терминов, о целесообразности использования того или иного языка (языка, включающего универсальные термины, или языка, элиминирующего эти универсальные термины), а не об онтологическом существовании универсалий. Здесь же заметим, что А. Пап прав, указывая на различия современного и средневекового спора об универсалиях. Однако А. Пап не указывает что он возник не в результате решения задач, встающих в ходе развития самой науки, а был затеян неопозитивистами лишь в

целях оправдания своей путанной и по существу субъективно-идеалистической философской концепции.

Весьма показательно признание А. Папа, человека по своим философским взглядам близкого к неопозитивизму, в том, что язык, сконструированный по рецептам современных номиналистов неопозитивистского толка, не является удовлетворительным. Пап пишет: «Представляется спорным, является ли номиналистический язык более ясным и более понятным, чем реалистический»³⁹. Принятие того или иного языка скорее является делом вкуса, чем предпочтения, имеющего какие-либо рациональные основания, указывает А. Пап.

Американский логик Н. Гудмен в статье «Мир универсалий»⁴⁰, выступая в защиту крайнего номинализма позитивистского толка пишет: «Для меня номинализм в своей специфичности заключается в отрицании признания классов»⁴¹. Если же мы составляем классы и оперируем ими, то они должны рассматриваться как предметы того же типа, что и индивидуумы, их составляющие (т. е. как предметы нулевого типа). «Номинализм, который я описал,— продолжает Гудмен,— требует только, чтобы все допускаемые сущности, какой бы природы они не были, интерпретировались как индивидуумы»⁴². Для пояснения своей мысли Гудмен приводит такой пример: если нам дано пять индивидуумов, то из них можно образовать $2^5 - 1$ классов (нулевые множества Гудмен не разбирает), которые следует рассматривать как предметы нулевого уровня. Платоник же, указывает Гудмен, может из них построить бесконечное множество предметов. Так, различая предметы различных типов и имея только пустое их множество, можно, построить бесконечное количество предметов. (Например, из нуля (0) — пустого множества предметов — можно построить множество, содержащее уже один предмет — пустое множество $\{0\}$. Пустое множество не имеет элементов, но множество, единственным элементом которого является пустое множество, уже не пусто. Из 0 и

³⁹ A. P a p. Mathematics, Abstract Entities and Modern Semantics. The Scientific Monthly, 1957, v. 85, No 1, p. 39.

⁴⁰ N. G o o d m e n. A World of Universals. The Problems of Universals. Notre Dame, Indiana, 1956.

⁴¹ Ibid., p. 16.

⁴² Ibid., p. 17.

О можно построить третий предмет $\{\{0\}0\}$ и т. д. до бесконечности.

Согласно точке зрения Гудмена, можно пользоваться лишь узким исчислением предикатов, поскольку классов классов, соответствующих переменной, бегущей по предикатам в расширенном исчислении предикатов, у нас вообще возникать не будет.

С критикой подобных номиналистических позитивистских точек зрения по вопросам об универсалиях выступает американский логик А. Черч. В статье «Пропозиции и предложения»⁴³ он справедливо обосновывает правомерность использования универсалий в научных теориях, в частности, использования в логических теориях универсалий «пропозиция в абстрактном смысле». Черч указывает, что традиционное понимание пропозиции сложилось в средние века, когда ее понимали как повествовательное предложение, выраженное на определенном языке вместе с его значением. В дальнейшем многие логики и философы стали пользоваться понятием пропозиции в абстрактном смысле (Лейбниц, Кант, Больцано, Фреге и Рассел)⁴⁴.

Различие между пропозицией в традиционном смысле и в абстрактном смысле Черч поясняет следующим примером: если мы имеем переводы одного и того же предложения на разные языки, то мы будем иметь дело с разными пропозициями в традиционном смысле и с одной и той же пропозицией в абстрактном смысле. Черч справедливо считает, что использование таких абстракций в логике необходимо. С его точки зрения, концепции Гудмена, Квайна и других позитивистов, возражающих против использования подобного рода абстракций в логике, не дают возможности провести удовлетворительный логический анализ многих проблем, например, предложений о вере (т. е. предложений типа «Джон думает, что...»). Черч прав, когда утверждает, что абстракциями мы неизбежно пользуемся во всех науках. Например, в физических теориях нельзя обойтись описанием получаемых нами непосредственно опытных данных. Опираясь с предметами

⁴³ A. Church. Propositions and Sentences. В сб. «The Problem of Universals», Notre Dame, Indiana, 1956.

⁴⁴ Рассел разделял такую точку зрения лишь в первый период своего творчества.

как с «жесткими» предметами, имеющими вполне определенные пространственные и временные характеристики, мы уже прибегали к абстракциям. Аналогично, мы и в логике не ограничиваемся оперированием конкретными по содержанию предложениями, выраженными определенными языковыми средствами, а вводим в логический синтаксис абстракцию пропозиции в абстрактном смысле.

Черч указывает: «и те и другие — постулируемые сущности (некоторые могут предпочесть говорить о них как о выводимых сущностях), без которых теория будет нетерпимо сложной, если вообще возможной»⁴⁵.

В критике неопозитивистских стремлений покончить с абстракциями в научных теориях Черч безусловно прав (в данном случае не идет речи о понимании Черчем природы самих абстракций).

Известно, что неопозитивизм рассматривает законы логики и математики как произвольные построения нашего ума, т. е. чисто субъективистски. При этом для неопозитивизма возникает задача — объяснить, почему применение логического и математического аппарата к данным опыта не привносит в этот опыт элементов субъективизма.

Некоторые неопозитивисты решают эту проблему следующим образом⁴⁶. Логика и математика рассматривается ими только лишь как аппарат, который применяется нами к единичным посылкам и в результате применения которого мы вновь получаем единичные высказывания. Общие же термины из языка, описывающего наш опыт, согласно номиналистическим установкам неопозитивизма, могут быть элиминированы. Если, например, имеется эмпирически проверенное единичное утверждение (при этом оно может быть формализовано) о том, что Луна в такое-то время видна в таком то созвездии, то применив к нему законы логики и математики, можно получить предсказание о том, что в такое-то время, в таком-то месте на Земле можно наблюдать полное лунное затмение. Законы логики и математики рассматриваются ими лишь как аппарат, применяемый к знакам, как нечто вспомога-

⁴⁵ A. Church. Propositions and Sentences. В сб. «The Problem of Universals», p. 9.

⁴⁶ I. M. Bochenski. The Problem of Universals. В сб. «The problem of universals»; A. Church. W. V. Quine. «Logic Symbolic», «The Journal of Symbolic Logic», v. 23, N 2, June 1958.

тельное и промежуточное: аппарат не присутствует ни в исходных данных, ни в получаемых результатах. При этом логико-математический аппарат не должен получать иной более содержательной интерпретации. Этот аппарат подчиняется правилам двух родов: правилам введения и правилам устранения. Например, правило введения квантора общности и правило его элиминации. Использование аппарата логики и математики они уподобляют его использованию машиной, работающей по определенной заданной программе. По выражению швейцарского философа-неотомиста И. М. Бохенского аппарат логики и математики понимается неопозитивистами как абак.

Проблему элиминации абстракций из науки затрагивают в своей книге «Комбинаторная логика» американские логики Х. Кэрри и Р. Фейс⁴⁷. С одной стороны, понимая, что математика не может обойтись без абстракций, а с другой, — что желательно (следуя номиналистическим установкам позитивистского толка) их истолковать чисто эмпирически, они предлагают математические абстракции (например, абстракции функции, множества) рассматривать как выражение, форму записи, как некоторый объект, данный в непосредственном опыте. От некоторых абстракций можно, с их точки зрения, освободиться тем методом, который предлагал еще Б. Рассел. Так, если требуется выразить, что некоторый y принадлежит множеству x , обладающих свойствами M , т. е. $(y \in \hat{x}M)$, то это выражение можно записать в виде $M(y)$, т. е. « y обладает свойством M ». Таким путем мы освобождаемся от «абстрактного предмета» — «множества». Однако в математике приходится часто вести рассуждения и о самих множествах как особых предметах. В таких случаях предлагается рассуждение о множествах заменять рассуждениями о формах их записи.

По поводу подобных попыток элиминировать абстракции следует заметить следующее. Часто в математике действительно оперирование «абстрактными предметами» заменяется оперированием с выражениями их заменяющими. Например, в конструктивной логике действительное число представляется в виде определенного знака и

⁴⁷ H. B. Curry, R. Feys. *Combinatory Logic*. Amsterdam, 1958, v. 1.

алгоритма, определяющего операции над знаком. Однако представление «абстрактных предметов» в виде подобных выражений не означает элиминации абстракций. В этом случае роль абстрактного знания начинают выполнять операции над знаками. Содержание «абстрактного предмета» в таком случае выявляется через правила оперирования с ним.

По поводу затронутых выше концепций номинализма и современного спора об универсалиях следует высказать некоторые критические замечания.

Единственной реальностью все неопозитивисты считают непосредственно данный чувственный опыт. Именно к нему должно быть сведено и им обосновано любое научное знание (в том числе и общие понятия, законы, абстракции и т. п.). Этим объясняются и номиналистические тенденции неопозитивизма, стремящегося обосновать возможность элиминирования универсальных терминов из языка. Данные чувственного опыта выступают, согласно неопозитивизму, в виде отдельных вещей и событий, т. е. в виде единичных предметов. Будучи метафизиками, неопозитивисты единичные предметы понимают как существующие в «жестком» смысле — как неизменные, оторванные друг от друга, тождественные самим себе и сосуществующие спокойно друг с другом. Об этих предметах, по их мнению, можно сразу же рассуждать по законам формальной логики без предварительной их мысленной обработки, исходя из онтологической версии закона тождества ($a=a$).

В действительности же окружающий нас мир не представляет собой совокупности единичных, существующих в метафизическом смысле предметов (неких «атомарных фактов»). Все в мире постоянно движется и изменяется; движутся и изменяются отдельные вещи и события. Поэтому каждый отдельный предмет не является единичным в абсолютном смысле, а первоначально предстает перед нами во множестве своих характеристик (при этом объективные характеристики предмета не отделены еще от субъективных). Для того, чтобы выделить единичный предмет, обладающий определенными объективными и «жесткими» характеристиками, требуется большая умственная работа, в том числе и абстрагирующая деятельность человеческого мышления.

Нет иного средства отображения движения, изменения, кроме как через его остановку, через выделение и фиксирование его отдельных этапов, через временное отвлечение от движения и изменения, через превращение непрерывного в дискретное, через идеализацию изучаемых предметов, которые всегда текучи в известной степени неопределенны.

Решение вопроса о том, какие характеристики принадлежат так называемому единичному предмету (т. е. тому, который может быть обозначен собственным именем) и какие не принадлежат, имеем ли мы дело с одним единичным предметом или с несколькими, предполагает не только применение сложных мыслительных операций, но и включение этого предмета в процесс материальной общественной деятельности людей. Игнорирование последнего ведет к полному субъективизму. В. Джемс, например, писал: «Что мы называем вещью? По-видимому, это дело нашего полного произвола, ибо в зависимости от своих потребностей (имеются в виду личные, субъективные потребности. *Д. Г.*) выделяем, что угодно, подобно тому как мы выделяем созвездия... мы по своему произволу делим поток чувственного опыта на вещи»⁴⁸.

Допустим, мы впервые увидели авторучку в футляре или ведро с водой, или черепаху в панцире, или самолет на аэродроме и к нему вплотную придвинута лестница, по которой спускаются и поднимаются люди. Нам называют первый предмет «авторучка», второй — «ведро», третий — «черепаха», четвертый — «самолет». Решить вопрос о том, принадлежит ли футляр авторучке, вода ведру, панцирь черепахе и лестница самолету как составные части единичного предмета, без дополнительных разъяснений невозможно. Еще более сложным процесс выделения единичного и его наименования оказывался тогда, когда человек в процессе развития познания обнаруживал новые предметы. Для того, например, чтобы установить, что панцирь принадлежит черепахе не так, как дом принадлежит человеку, требовалось сравнение между собой многих черепах и наблюдение за ними, начиная с их рождения, чтобы убедиться в том, что они не строят панцирь

⁴⁸ В. Джемс. Прагматизм. СПб., 1910, стр. 155.

так, как птица вьет гнездо. Из детской психологии и педагогики хорошо известно, как часто дети отождествляют предметы по тождеству характеристик, не относящихся к самим единичным предметам: например, считают за одного и того же человека двух или нескольких людей, имеющих одну и ту же или похожую одежду (кстати такого рода отождествления часто делают и взрослые). Весьма трудным представляется и решение вопроса о том, какие характеристики единичного предмета являются объективными и какие привносятся субъектом. Перед ребенком, впервые знакомящимся с различными предметами, встает много трудностей: почему, например, о ведре с водой взрослый говорит, что оно легкое, тогда как ему объясняли, что оно тяжелое; почему об одном и том же предмете говорят, что он круглый и что он овальный. Все эти вопросы человеку приходилось решать самостоятельно, без объяснений со стороны, в процессе его исторического развития. Все эти вопросы решались человеком в ходе применения сложных мыслительных действий в процессе практической деятельности. Ставя предметы в различные отношения друг к другу, сталкиваясь с ними в различных ситуациях, человек выделял то объективное, инвариантное, что принадлежит самим предметам, устанавливал у них наличие некоторых относительно прочных, повторяющихся характеристик и тем самым создавал базу для их наименования. Очевидно, если подойти к процессу возникновения собственных имен исторически, то человек сначала вновь открываемые предметы описывал, а затем наименовывал. С такого же рода трудностями отделения объективного от субъективного мы встречаемся и в науке. Допустим нам дана кривая в определенной системе координат, соответствующая определенной функции $y=f(x)$. Перед нами встает задача изучить объективные свойства кривой самой по себе и абстрагироваться от тех свойств кривой, которые обусловлены у нее определенной, выбранной нами системой координат. Для этого мы начинаем менять системы координат и таким путем выясняем, какие свойства кривой при этом окажутся инвариантными, принадлежащими самой кривой. С еще большими сложностями в определении объективных свойств предметов мы сталкиваемся в сфере общественной жизни, где выявление свойств предметов неизбежно связано с оце-

почным подходом, в основе которого лежат вкусы, психический склад определенных общественных групп людей и т. п.

Трудности определения того, что является единичным, какие компоненты относятся к единичному предмету и, следовательно, обозначаются собственными именами, а какие нет; какие характеристики единичного предмета являются объективными и какие зависят от познающего субъекта, усугубляются тем, что один и тот же предмет постоянно изменяется и, строго говоря, не является одним и тем же предметом. В связи с этим возникает сложная проблема тождества: как мы достигаем того, что о постоянно изменяющемся предмете рассуждаем как об одном и том же предмете.

При рассмотрении того или иного предмета, например, человека, мы убеждаемся, что этот человек не обладает точными и определенными количественными характеристиками. В любом человеке (как и в любом другом предмете) постоянно происходит обмен составляющих его атомов с атомами окружающей его среды. Постоянно часть атомов организм теряет в процессе происходящих в нем химических реакций. Если же наблюдаемый нами человек поглощает при этом пищу, то вряд ли удастся с абсолютной точностью установить, когда молекулы, составляющие пищу, становятся молекулами его организма. Это означает, строго говоря, что вес человека постоянно варьирует. Точно так же и границы тела не имеют (строго говоря) той формы, которую мы придаем ему при восприятии и фотографировании.

Эта неопределенность границ, характеристик индивидуального предмета выявляется еще более ярко, как только мы начинаем рассматривать этот предмет в промежуток времени, обычно характеризующиеся нами как различные. Тогда один и тот же человек может предстать нам таким, каким он был то в детстве, то в юности, то школьником, то студентом; то на стадионе, то дома; то в профиль, то анфас и т. п. Так, анализируя Л. Толстого как индивидуума, мы различаем молодого Толстого, Толстого периода написания романов «Война и мир» и «Анна Каренина» и позднего Толстого.

Следовательно, индивидуум первоначально выступает для нас как имеющий характеристику множественности.

Это означает, что любой индивидуальный предмет, как один и тот же «жесткий» предмет, познается нами в результате сложного мыслительного процесса, в ходе которого мы абстрагируемся от всяких изменений предмета и связанных с этим его отличий от самого себя.

Процесс установления того, что различные характеристики предмета, связанные с изменением этого предмета, — суть характеристики того же самого предмета — относится к процессу абстракции, названного нами процессом конструктивизации. В данном случае по этим характеристикам предмет не отождествляется сам с собой таким путем, каким мы, например, отождествляем между собой жвачных животных: всех животных, имеющих сложный желудок, мы относим к классу жвачных, а не имеющих такового, исключаем из класса жвачных. В рассмотренном же выше случае следует убедиться, что предмет, имеющий различные характеристики, есть тем не менее один и тот же предмет. В таком случае не удастся обнаружить тождества в различии тем путем, каким мы обнаруживаем его, например, сопоставляя различные грибы между собой (хотя и в таких случаях встречаются большие трудности). В данном случае все характеристики различных вариаций одного и того же предмета выступают как весьма значительно отличающиеся друг от друга и могут быть отождествлены по непрерывности изменения этого предмета. При этом необходимо абстрагироваться от трудностей, которые могут возникнуть на пути установления непрерывности изменения предмета. Отождествив различные вариации предмета по непрерывности их изменения, мы тем самым абстрагируемся от изменений предмета и начинаем рассуждать о нем, как о существующем в «жестком» смысле, как о данном индивидуальном предмете, отличном от иных предметов.

Обычный процесс классификации предметов, основанный на абстракции отождествления, также часто связан с трудностями, возникающими в силу диалектического характера действительности.

Рассматривая действительность в развитии, мы обнаруживаем, как уже указывалось, что у различных ее этапов нет абсолютно резких разграничительных линий, что среди классифицируемых предметов всегда обнаруживаются переходные формы (таковые существуют между

металлами и неметаллами, животными и растениями, между земноводными и млекопитающими и т. п.). Чтобы избежать этих затруднений, в ряде случаев для переходных форм образуют новые классы, снабжают классификации оговорками и т. п. В других же случаях необходимо твердо решить, принадлежит данный индивидуум этому классу или иному, т. е. решить вопрос в смысле альтернативного «или — или», так как в противном случае с этими предметами мы не сможем оперировать при решении важных практических задач.

Например, при рассмотрении факта убийства ребенка в чреве матери необходимо жесткое решение вопроса о том, с какого времени плод в чреве матери следует рассматривать как живое существо, жизнь которого регулируется известными правовыми нормами и, следовательно, убийство которого должно караться законом⁴⁹. Однако, писал по этому поводу Ф. Энгельс, это очень сложный вопрос, трудности которого прекрасно известны юристам, пытавшимся открыть действительную грань, за которой умерщвление ребенка в утробе матери можно считать убийством⁵⁰.

Альтернативного решения требует также вопрос о том, с какого возраста человек является «обладающим избирательным правом» и до какого не является таковым (т. е. не принадлежит классу «обладающих избирательным правом»).

Решение этих вопросов в практике нашей жизни всегда связано с известным огрублением действительности.

Так, Конституцией Советского Союза избирательное право дается каждому гражданину, достигшему 18-летнего возраста. Предполагается, что человек к этому возрасту становится настолько зрелым, сознательным, что уже может участвовать в выборах. Это не означает, однако, что ряд людей не становятся несколько раньше настолько сознательными, что могли бы участвовать в выборах и, с другой стороны, что не могут встретиться люди,

⁴⁹ Исключительно интересный анализ таких случаев содержится в кн.: Верк о р. Люди и животные. М., ИЛ, 1957.

⁵⁰ См. Ф. Энгельс. Анти-Дюринг. М., Госполитиздат, 1957, стр. 22.

которые к 18 годам не достигают той степени зрелости, которая требуется для участия в выборах.

При разрешении подобных вопросов в «альтернативном» плане возникает возможность по весьма общему и простому правилу решать ряд задач, связанных с определением принадлежности индивидуума к тому или иному классу.

В таких случаях мы пользуемся абстракцией, отвлекаясь от зыбкости границ предметов и сложных переходных форм между ними.

Этот сложный процесс познания, в ходе которого происходит превращение непрерывного в дискретное, процесс выделения «жестких» предметов, о которых можно рассуждать по законам формальной логики, называется процессом конструктивизации действительности. Предметы же и соответствующие им понятия, возникающие в результате процесса познания, связанного с конструктивизацией действительности, будем называть конструктивными⁵¹.

Заметим, что большую роль в формировании таких «жестких», «конструктивных» объектов в процессе познания играет введение в обиход и в науку обозначающих их знаков (букв, цифр, слов-имен и т. д.), поскольку они обладают большей «жесткостью», чем то, что ими обозначается. Эта их жесткость и инвариантность (тоже, правда, относительная) и закрепляет, символизирует «жесткость», «конструктивность» обозначаемых ими объектов, которая достигается в процессе их познания.

Так, все эталоны измерения устраиваются с таким расчетом, чтобы они были более «жесткими» или во всяком случае такими же, как предметы, к которым их приходится применять.

Этот процесс конструктивизации применяется не только к материальным единичным предметам, но и к нашим мыслям о действительности (например, к понятиям)⁵². Понятия отражают постоянно движущуюся и изменяю-

⁵¹ В математике термин «конструктивный объект» используется в более узком смысле: конструктивными называются объекты, рассмотрение которых возможно лишь в рамках абстракции потенциальной осуществимости.

⁵² Идеи о конструктивизации действительности были развиты проф. С. А. Яновской в докладе «О диалектической логике», прочитанном в институте философии АН СССР в марте 1959 г.

щуюся действительность, а потому, строго говоря, не имеют фиксированного объема. Так, мы не можем зафиксировать в виде инвентарного списка объем таких понятий, как «человек», «гражданин Советского Союза» и т. п. Это означает, что по своей природе многие понятия не подчиняются законам формальной логики. Их закономерности и раскрываются с помощью категорий диалектического материализма. Однако мы их «конструктивизируем» всегда настолько, что получаем возможность рассуждать о них по правилам формальной логики. Эта «конструктивизация», которая связана с остановкой движения, с превращением непрерывного в дискретное, всегда сопровождается уточнением области и условиями применения понятий, выявлением тех «допущений», которые связаны с введением того или иного понятия. К конструктивизированному таким путем знанию мы лишь и можем применить методы формализации. Эти методы позволяют выявить все подразумеваемые посылки, используемые нами в различных рассуждениях, позволяют в этом смысле более полно раскрыть содержание рассуждений. В свою очередь это даст возможность отвлечься от конкретного содержания посылок и оперировать с ними чисто формально (такая обработка содержания производится всегда при программировании для различных кибернетических машин).

Возникает вопрос, как произвести эту «остановку» движения с целью конструктивизации объектов действительности и нашего познания и существует ли лишь единственная возможность для такой остановки? «Остановка» всегда производится не абстрактно, а в соответствии с марксистским принципом конкретности истины (абстрактной истины нет, истина всегда конкретна). Эта «остановка» для отображения действительности зависит от природы изучаемых объектов, от целей и задач создаваемой теории и иных условий. Так, в математике мы пользуемся принципом полной математической индукции, применение которого основано на предположении, что у нас не возникает парадоксов типа парадокса «куча» и «лысый». В физике, биологии и других естественных науках, где мы оперируем не с числами и иными «абстрактными объектами», а с реальными объектами, — такое допущение не может иметь места. Это допущение привело бы к ложным

заклучениям, например, мы могли бы доказать, что человек всю жизнь остается ребенком (родившись на свет, т. е. в нулевую секунду, человек является ребенком, еще через одну секунду — он тоже ребенок; значит если в какой-то момент жизни человек является еще ребенком, то через 1 секунду он вряд ли перестанет быть ребенком. Но в таком случае по принципу полной математической индукции следует, что в каждую секунду своей жизни человек является ребенком).

В классической механике мы имеем дело с такими объектами, которые могут быть изучены с помощью математического анализа: здесь мы кривую на малом участке отождествляем с прямой и считаем, что в очень малом промежутке движущиеся тела покоятся или во всяком случае движутся с неизменной скоростью.

В квантовой механике такого рода допущения, связанные с отождествлением прямого и кривого, с рассмотрением движения, где на малом интервале движущееся тело рассматривается как покоящееся, не годятся. Там нет таких интервалов, где прямое отождествляется с кривым, и малых интервалов «моментов», где движущееся тело рассматривается как покоящееся. Это находит свое выражение в применении в квантовой механике иного математического аппарата — аппарата теории вероятностей.

Таким образом, «остановка» движения, «конструктивизация» действительности осуществляется по-разному, в зависимости от характера самих исследуемых предметов, от целей и задач, которые стоят перед теорией.

Желая изучить логические связи между высказываниями («логика высказываний»), мы отвлекаемся от расчлененности высказывания на субъект и предикат. Желая же изучить логические связи более полно, мы их рассматриваем как состоящие из субъекта и предиката («логика предикатов»). При этом следует всегда иметь в виду, что такие отвлечения и отождествления, с которыми связана та или иная «конструктивизация» действительности, не создают новых сфер действительности, а всегда основаны на учете и выделении тех или иных объективных свойств, сторон изучаемых предметов.

Введение тех или иных способов конструктивизации не является субъективным, зависящим от нашего произвола, а определяется объективным ходом развития самой

науки и общественной практики. Именно практика заставляет нас (в случае обнаружения противоречий между теорией и практикой) уточнять и изменять способы конструктивизации (например, менять допущения, связанные с «остановкой» движения, создавать новые теории, прибегая к иным допущениям, к иным исходным отождествлениям и абстракциям). С таким случаем мы встречаемся в теории относительности, когда вводим новое понятие одновременности, основанное на более точном отождествлении двух событий, производя поправку на время распространения сигнала от события до наблюдателя. Этим обусловлено и создание «логики модальностей», в которой кроме оценок предложения с точки зрения истины или лжи («классическая логика») вводится еще, например, характеристика вероятности: высказывания в этом случае отождествляются между собой более дифференцированным образом.

Однако необходимо со всей решительностью подчеркнуть, что процессы мышления, связанные с внесением «жесткости», «конструктивности» в изучаемые объекты не означают, что в процессе познания мы навязываем предметам такие характеристики, которых они не имеют. Дело в том, что «текучесть», «изменчивость» действительности не отменяет ее некоторой определенности, инвариантности. Подобно тому как движение не отменяет покоя, «текучесть» и «изменчивость» действительности не отменяют ее относительной определенности, инвариантности. В процессе познания мы не только выделяем эту определенность и инвариантность в изменяющихся предметах действительности, но при этом идеализируем, обобщаем выделенные свойства и отношения предметов, рассматриваем их в «чистом виде», временно рассматриваем их как «жесткие», как тождественные самим себе. К. Маркс в этой связи писал: «...в теории предполагается, что законы капиталистического способа производства развиваются в чистом виде. В действительности всегда имеется налицо лишь некоторое приближение»⁵³. В ходе развития науки одни «остановки» и «огрубления» заменяются иными, дающими возможность все более глубоко и полно отразить действительность.

⁵³ К. Маркс. Капитал, т. III. М., Госполитиздат, 1955, стр. 182

Переходя в ходе развития науки от одной конструктивизации к иной, связанной с более точным отождествлением, с иными абстракциями и допущениями, мы все более полно и глубоко познаем окружающую нас действительность. В этом проявляется диалектика процесса нашего познания, его противоречивый характер: чтобы познать непрерывное, нужно совершить переход к дискретному; чтобы познать «непосредственно данное», следует прибегнуть к опосредствованному; чтобы познать конкретное, мы должны сначала перейти к абстрактному, а затем уже совершать «восхождение от абстрактного к конкретному».

При изучении языка и логики в зависимости от целей их применения, в зависимости от решаемых задач можно иногда сводить универсальные термины или классы соответственно к собственным именам или индивидуумам. Так, в классической математике мы пользуемся множеством «универсальных» общих понятий, в конструктивной⁵⁴ же избегаем их, заменяя эти понятия правилами оперирования со знаками, их выражающими. От этого не проигрывает ни та, ни другая математика. Более того, при обосновании конструктивной математики многие математики часто пользуются языком классической.

По поводу трактовки некоторыми неопозитивистами математического и логического аппарата как чисто формального, вспомогательного и промежуточного необходимо заметить следующее. Задача науки состоит не в оперировании единичными фактами и даже не в предсказании единичных фактов. Задача науки состоит в открытии общего, инвариантного во всех изменениях предметов и их соотношений. На основе познания этого общего, инвариантного, необходимого и формулируются законы науки. Формулировки законов науки поэтому включают в свой состав (неявно, разумеется) квантор общности. Поэтому чисто логические компоненты аппарата присутствуют и в заключительных результатах его применения, а не только в самом процессе обработки единичных опытных данных. История науки свидетельствует о том, что нельзя аппарат математики рассматривать чисто формально, что

⁵⁴ Для конструктивной математики характерно то, что в ней не разрешается пользоваться абстракцией актуальной бесконечности и связанным с ней законом исключенного третьего.

содержательные интерпретации математического аппарата были чрезвычайно плодотворны для развития математики. Так обстояло дело, например, с мнимыми (вообще с комплексными) числами. Мнимые (вообще комплексные) числа первоначально не имели содержательной интерпретации. Их рассматривали лишь как вспомогательные средства математического доказательства, расширяющие возможности оперирования с действительными числами. Так считали в свое время и Коши и Лобачевский. Мнимые числа использовались в процессе решения кубических уравнений для получения действительных результатов; они использовались при разложении выражений на множители (например, суммы $x^2 + y^2 + z^2 + u^2$). При этом мнимых чисел не имелось ни в исходных посылках, ни в заключительных результатах. Однако в гидродинамике пришлось иметь дело с такими результатами, которые включают в свой состав мнимые числа. Здесь они интерпретируются как векторы на плоскости. Именно рассмотрение этих чисел как вполне законных и равноправных с действительными явилось мощным стимулом для развития теории функции комплексного переменного.

К тому же сам формальный аппарат постоянно изменяется, уточняется, совершенствуется. По отношению ко всем достаточно сильным формальным аппаратам действует теорема Геделя о неполноте. Поэтому при использовании формального аппарата его всегда необходимо сопоставлять с содержанием (например, с теми содержательными утверждениями, которые не выводимы в рамках определенной теории чисто формальными средствами). Это сопоставление всегда предполагает процессы абстракции, анализа и синтеза и т. п.

Диалектический материализм чужд и номинализму и реализму, в том числе и умеренному. В статье польского философа Л. Колаковского «Актуальность спора об универсалиях» ставится вопрос об отношении марксизма к реализму и номинализму и вскрываются некие якобы почти непреодолимые трудности в решении этого вопроса. Л. Колаковский, например, утверждает что если мы рассматриваем отдельные вещи и на основании выделения их общих чувственно воспринимаемых свойств образуем общие понятия, то мы не отходим от номинализма. Когда же мы рассматриваем свойства, возникающие через

отношения, то мы неизбежно переходим на позиции, близкие к платонизму. «В частности,— пишет он,— признание диалектической методологии, пользующейся понятием целого и служащей для исследования свойств, возникших из отношений по законам данного целого, было бы равносильно признанию платонизма»⁵⁵. «Если бы марксисты обнаружили самостоятельную ценность абстрактной науки посредством выявления такого универсума (имеется в виду определенная предметная область.— *Д. Г.*) в конкретных вещах материального мира, то мы имели бы дело с умеренным реализмом (а не с платонизмом)...»⁵⁶. «В конце своего мысленного экскурса,— пишет польский философ-марксист Ч. Новинский,— автор (т. е. Л. Колаковский.— *Д. Г.*) натывается на стену противоречия между марксистским материализмом и выводами в духе Платона, сделанными из методологических категорий марксизма»⁵⁷. Спасение марксизма от платонизма,— по мнению Колаковского,— состоит в признании им того, что некоторые свойства вещей могут считаться абсолютными, т. е. определяемыми чувственно у совершенно изолированных вещей.

Все рассуждения Колаковского надуманы, искусственны, ничего общего не имеют с марксистской постановкой вопроса об единичном и общем и основаны на совершенно недопустимой путанице понятий, в результате которой Колаковский и приписывает марксизму точки зрения, каких тот никогда не разделял.

Марксизм ни при каких обстоятельствах нельзя отождествлять с номинализмом уже хотя бы потому, что номинализм исходит из существования разрозненных, независимых и изолированных предметов в действительности. Роды и виды, с точки зрения средневекового номинализма, приобретают реальность лишь благодаря общим терминам, которыми мы их наименовываем. Марксизм не признает существования изолированных, независимых друг от друга вещей, а реальность родов и видов вещей объясняется не актом их наименования, а тем, что единичные предметы объективно обладают определенными сходствами и разли-

⁵⁵ Цит. по статье: Ч. Новинский. Единичное и общее. В сб. «Методологические и мировоззренческие вопросы абстракции». М., ИЛ, 1960, стр. 63.

⁵⁶ Там же, стр. 64.

⁵⁷ Там же, стр. 63—64.

чиями: единство мира в его материальности, а не в упорядочивающей деятельности субъекта.

Марксизм ни при каких обстоятельствах нельзя отождествлять и с реализмом (платонизмом), поскольку марксизм не признает существования «универсалий» до и независимо от материальных единичных вещей. Марксизм нельзя отождествлять и с умеренным реализмом (типа Аристотеля или Ф. Аквинского), поскольку общее в вещах, существующее, правда, неразрывно с ними, умеренный реализм отличал по субстанции от материальных предметов, тогда как марксизм отождествляет свойства, отношения вещей и их носителей в том отношении, что все они являются материальными.

Сама постановка вопроса об отношении марксизма к платонизму и номинализму и его решение основаны на ложном методологическом принципе (якобы разделяемом марксизмом), состоящем в том, что отношения, закономерные связи первичны по отношению к свойствам вещей и, следовательно, обладают каким-то отличным видом существования в сравнении с предметами, имеющими какие-то чувственно воспринимаемые свойства.

Необходимо со всей решительностью подчеркнуть, что с точки зрения марксизма предметы с их чувственно воспринимаемыми свойствами и с их связями и взаимодействиями существуют в одном и том же смысле (т. е. существуют как материальные объекты до и независимо от нашего сознания). Другое дело, что в процессе познания окружающей нас действительности оперирование отношениями предшествует познанию свойств. Отношения более непосредственно связаны с практической деятельностью человека. Так, уже сам процесс выделения единичного предмета и его наименование предполагают практическое оперирование с предметами, в ходе которого мы ставим их в различные отношения.

Именно потому, что действительные соотношения между отношениями и свойствами были извращены Кулаковским, он видит единственное «спасение» марксизма от обвинения его в платонизме в признании существования изолированных вещей со свойствами, познание которых может быть осуществлено независимо от отношений.

Сформулируем некоторые выводы.

1. Основным методологическим пороком неопозитивистской философии, характеризующим ее глубоко метафизический характер, является то, что она стремится все сложные и глубоко диалектические по своему характеру проблемы познания, в том числе и проблему абстракции, решить раз и навсегда для всех случаев жизни и при том в некотором «жестком», абсолютном смысле. Момент гипотезы, предположительный характер ряда допущений, присутствующих постоянно в нашем познании, рассматривается неопозитивистами как свидетельство крайней ненадежности знания или категорически исключается. Если «готовая» сформировавшаяся абстракция может быть полностью сведена к фактам непосредственного опыта, то она правомерна, если же такого непосредственного референта нет, то она — фикция и должна быть исключена из науки, заявляют они. Не говоря уже о том, что правомерность абстракций, их объективный, отражательный характер не могут быть обоснованы без анализа генезиса познания и процесса их практической применимости в системе научного знания, неопозитивизм не понимает того, что введение тех или иных абстракций в науку очень часто связано с принятием некоторой задачи за решенную. На вопрос же о правомерности принятия этой задачи за решенную можно ответить лишь в ходе развития науки, ее применений на практике, а не с помощью какого-то жесткого критерия («палочки-выручалочки»). Поэтому не случайно многие абстракции, ранее принимавшиеся наукой (например, абстракция светорода, флогистона, теплорода), со временем были исключены из нее и, наоборот, считавшиеся многими в свое время фикциями (например, абстракция числа «нуль» «мнимое число»), прочно вошли в науку. Те или иные задачи принимаются нами за решенные лишь в том случае, когда они в каком-то смысле практически могут быть осуществлены. Например, мы можем принять за решенные задачи: разделить любой отрезок прямой пополам, сколько бы мал или сколь бы велик он ни был, провести абсолютно точную прямую линию, осуществить абсолютно равномерное движение, измерить скорость тела в любой точке пути и т. п., поскольку в действительности мы приближенно можем делить данные в каждом конкретном случае прямые отрезки, поскольку мы можем проводить

в случае надобности все более и более точные прямые и т. д. Принятие таких задач за решенные и связано с введением в науку соответствующих абстракций, которые носят идеализированный характер: например, абстракций, «точка», «прямая», «равномерное прямолинейное движение», «скорость в точке прямой» и т. п. Практическая осуществимость в указанном смысле задач, принимаемых за решенные, свидетельствует об отражательном характере вводимых в науку абстракций: такие абстракции имеют приближенные прообразы в самой действительности (действительность здесь понимается в самом широком смысле). Иные задачи, возникающие в пределах той или иной научной теории, решаются уже на основе исходных абстракций, введенных в результате принятия некоторых задач за решенные. В конечном счете правомерность и объективная истинность используемых в науке абстракций определяется практикой, применением научных теорий к решению тех или иных конкретных научных, технических и иных проблем.

2. Сведение неопозитивистами единичного к единичному в абсолютном смысле есть метафизика. Единичные предметы в «жестком» смысле, которые они рассматривают как нечто «непосредственно данное», в действительности есть результат констративизации, результат нашего познания, в ходе которого, как и при образовании понятий и «абстрактных предметов», мы широко пользуемся процессом абстракции и прошлым накопленным опытом, оперирующим абстракциями. Единичные предметы как данные непосредственного опыта первоначально включают в себя элемент множественности.

3. Свойства, отражаемые в нашей мысли в виде «абстрактных предметов» и множества как материальные предметы, имеющие общие свойства, существуют объективно. Однако в процессе познания мы отделяем друг от друга то, что неразрывно связано, элементы множества «склеиваем» в один элемент, прибегаем при этом к различного рода абстракциям, идеализациям, абсолютизациям.

Для неопозитивизма проблема универсалий неразрешима именно потому, что он все объекты рассматривает либо в сфере действительности, понимаемой субъективно идеалистически, либо в сфере языка, исключая при этом из рассмотрения сферу мышления как метафизическую. Это

приводит к огромным затруднениям, которые неопозитивизм не может решить удовлетворительным образом. Таковы, например, затруднения, связанные с решением проблемы контекстуального значения.

4. Современный спор об универсалиях, затеянный неопозитивистами, является схоластическим спором, который не обусловлен потребностями развития науки, а навязан субъективно-идеалистическими установками авторов. Несмотря на то, что представители современного семантического номинализма всячески подчеркивают, что их проблематика, связанная с универсалиями, совершенно отлична от средневековых споров об онтологическом существовании универсалий, она, тем не менее, с этим спором связана: для многих современных номиналистов, как и для средневековых, единственным методом проверки универсалий и обоснованием возможности их использования являются поиски абсолютного «жесткого» непосредственно данного факта, соответствующего тому или иному индивидуальному знаку (общие термины при этом они пытаются элиминировать, сведя их к единичным).

Введение контекстуального значения (т. е. значения, определяемого аксиоматически) и определяется провалом попыток свести весь язык к именам, имеющим непосредственные «референты» в действительности.

Мы полагаем, что язык может включать в свой состав любые термины (в том числе и такие общие термины, которые обозначают «универсалии»). Такая точка зрения не ведет к платонизму, поскольку «абстракции», общие понятия существуют не в платоновском смысле, а образуются в результате отражения действительности. Раскрытие процесса их формирования, их практическая проверка в ходе развития науки и дает возможность обосновать правомерность их использования.

5. Научно поставленная проблема «универсалий» связана с выяснением того, как в результате отражения общего, существующего в неразрывной связи с единичным в объективной действительности, возникает общее в нашей мысли, как в результате отражения действительности, в результате процесса абстракции возникают «абстрактные предметы». Эта проблема также связана с выяснением того, как проверяется общее, как развивается, обогащается, проверяется научный логический аппарат, использую-

ций «универсальные» термины. Только при условии такого анализа можно выяснить, как целесообразнее строить научный формализованный язык, когда целесообразнее использовать в нем «универсальные термины», интерпретируемые как классы, классы классов, свойства, и когда целесообразнее их элиминировать.

6. Не отвергая значения семантических исследований, как они осуществляются применительно к формализованным дисциплинам в логической семантике, мы полагаем, что семантический анализ в более широком плане может базироваться лишь на принципах диалектико-материалистической теории. Установление того, что в объективной действительности соответствует тем или иным терминам, невозможно во всех случаях в результате непосредственного сопоставления готового знания, выражаемого в соответствующих терминах, с объективной действительностью. Часто установление такого соответствия требует анализа процесса формирования и развития нашего познания.

Отметим, что неопозитивисты вообще почти не занимаются проблемой генезиса, формирования «универсалий». Для обоснования введения общих понятий и абстракций совсем не обязательно сводить их к отдельным чувственно воспринимаемым вещам в абсолютном смысле: перечислять все индивидуумы класса или уметь экзemplифицировать абстракции для всех случаев их возможного использования. Достаточно это уметь делать для каких-либо определенных индивидуумов и случаев. Отметим, что представители так называемой общей семантики (А. Кожибский, Ст. Чейз, А. Раппопорт и К^о) принципы семантического анализа, развиваемые академической семантикой, пытаются применить ко всем явлениям общественной жизни. Они пытаются развить теорию о процессе абстракции. Однако эти «анализы» связаны с такими грубыми элементарными ошибками, что их рассмотрение не представляет никакого научного интереса. Отметим лишь, что представители этой группы неопозитивизма выступают как откровенные апологеты капитализма, как ярые противники коммунизма; их каннибальская сущность проявляется в оправдании ими войн и расовой дискриминации.

6. АНАЛИЗ ПРОЦЕССА АБСТРАКЦИИ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКЕ

Под формулой в современной математике и математической логике понимается обычно такое выражение, которое фиксирует либо предложение (истинное или ложное), либо форму предложения (т. е. выражение, превращающееся в истину или ложь при замене встречающихся в нем свободных переменных именами предметов, взятых из области значений этих переменных).

Так, формулами являются следующие выражения: $Pr(2)$ (2 — простое число), $a \leq b$ (a — меньше или равно b), $\forall x (Pr(x) \rightarrow \forall y (y \neq 1 \wedge y \neq x \rightarrow x \nmid y))$, где $\forall$ — знак квантора общности, $\wedge$ — знак конъюнкции, а черта над выражением $x \mid y$ — знак отрицания. («Для всякого x , если оно простое число, то любое y , если только оно отлично от единицы и от числа x , не делит x », или короче: «всякое простое число делится только на единицу и на самого себя»); $(x)(\sin^2 x + \cos^2 x = 1)$.

Заметим, что выражения $a \neq b$, $a \cdot b$, $\sin \frac{\pi}{2}$, обозначающие при замене входящих в них свободных переменных какими-либо из их возможных значений не истину или ложь, а снова какой-нибудь предмет (истина и ложь обычно не являются предметами рассматриваемой предметной области), называются чаще всего не формулами, а термами.

В математической логике и в основаниях математики, излагаемых строго логически, употребляются обычно формулы двоякого рода: замкнутые и открытые.

Замкнутыми называются такие формулы, в которых все переменные (если они имеются) связаны какими-нибудь операторами (квантором общности, квантором существования, оператором «тот который» и т. п.). Таковы, например, формулы:

$$\forall a \forall b (a^2 - b^2) = (a + b)(a - b), \quad \forall a \forall b (a + b = b + a).$$

В двухзначной логике правильно образованным (и осмысленным) замкнутым формулам соответствует значение истины или лжи.

Открытыми называются такие формулы, которые содержат свободные переменные, точнее: которые содержат

свободные вхождения переменных. Так, формулы $5 \mid a$ (5 делит число a), $a + b = b + a$, $\forall x (x \mid a \rightarrow x = 1 \vee x = a)$, открытые формулы. В первой и последней из них свободной переменной является a , во второй — a и b . Нам приходится говорить не просто о свободных переменных, а о том или ином вхождении свободных переменных потому, что одна и та же переменная может входить в формулу не один раз и притом как в связанном, так и в свободном виде.

Так, в формуле $\forall x (x \mid a \rightarrow (x = 1 \vee x = a) \wedge \forall a \forall b (a + b = +a))$ переменная a в первую часть формулы входит как свободная, а во вторую часть формулы как связанная. В этой формуле говорится, что число x , делящее число a , равно 1 или равно числу a , и при этом любое число a , будучи сложено с любым числом b , подчиняется закону коммутативности сложения.

Когда та или иная формула (и замкнутая, и открытая) дана в составе того или иного исчисления, нам ничего неизвестно о предметной области, образующей совокупность возможных значений переменных, входящих в формулы. Предметная область включается нами в рассмотрение, когда мы строим модель для данных формул. В этом случае для различных переменных можно устанавливать различные области их возможных значений (одна переменная может, например, черпать свои значения из области натуральных чисел, другая — из области действительных и т. д.). При этом в приложениях так называемого узкого исчисления предикатов одни переменные могут принимать значение индивидуальных предметов, другие — предикатов, множеств.

В приложениях расширенного исчисления предикатов без теории типов предметная область предполагается охватывающей все вообще мыслимые предметы, в том числе и такие как множества или свойства, поэтому значением переменной может быть и имя какого-нибудь материального объекта, и свойство «делиться на 3», и «множество всех множеств» и др.

Заметим, что в открытой формуле может содержаться не одна, а две и более свободных переменных. Такова, например, формула $\exists P [I(P, a) \wedge I(P, b)]$. В этой формуле знак $\exists$ — квантор существования, P — сокращенная запись «точка P », « a » — сокращенная запись «прямая a », I — сокращенная запись отношения инцидентности

«лежать на», черта над выражением $\exists P$ обозначает операцию отрицания. Формулу в целом следует прочесть так: не существует такой точки P , которая бы лежала на прямой a и на прямой b (имеется в виду планиметрия).

Составляя открытые формулы, мы исходим из некоторых основных операций и отношений как данных нам заранее.

Так, при составлении открытой формулы $\forall x(x \mid a \rightarrow x = 1 \vee x = a)$ мы исходили из отношений $x \mid a$ (x делит a), отношения равенства и операций $\rightarrow$, $\vee$ и $\forall$ (импликация, дизъюнкция и квантора общности).

В общем случае замкнутая формула представляет собой, как уже указывалось, утверждение, т. е. имеет значение либо истины, либо лжи.

Открытая же формула содержит по крайней мере одно свободное вхождение переменной. Поэтому такая формула не выражает непосредственно истины или лжи, но становится истиной или ложью при замене свободных вхождений переменной какими-либо из их возможных значений (при этом одна и та же свободная переменная во всех местах в формуле заменяется одним и тем же значением). Таким образом, всякой открытой формуле соответствует некоторое множество значений переменных, для которых формула обращается в истину. В частном случае это множество может быть пусто, состоять из одного предмета или даже из всех предметов области, если речь идет, для простоты, об одной свободной переменной.

Можно сказать поэтому, что открытыми формулами определяются соответствующие множества предметов. Так, открытой формулой $3 < n < 10$ в арифметике натуральных чисел определяется множество, состоящее из чисел 4, 5, 6, 7, 8, 9. Сложнее обстоит дело в том случае, когда соответствующее множество бесконечно, потому что при этом мы лишены возможности перечислить все его элементы. В таких случаях говорят обычно, что открытой формулой определяется непосредственно не множество, а свойство (если свободных переменных одна) или отношение (если свободных переменных две или более). В этом утверждении содержится в действительности некоторый принцип, позволяющий заменить сложные выражения простыми индивидуальными предикатами (свойствами или отношениями).

Так, следующая открытая формула $\forall x(x \mid a \rightarrow x = 1 \vee x = a) \vee a \neq 1$, где a — свободная переменная, а x — связанная, определяет свойство — «быть простым числом» (множество простых чисел, как известно, бесконечное множество). Эту формулу можно прочесть следующим образом: для любого x , если x делит a , то $x=1$ или $x=a$ и $a \neq 1$. Эта сложная формула может быть заменена простым индивидуальным предикатом, принадлежащим каждому из элементов множества a , а именно предикатом «быть простым числом» или $Pr(a)$.

Эту замену можно записать так:

$$Pr(a) \equiv_{\text{Df}} \forall x(x \mid a \rightarrow x = 1 \vee x = a) \wedge a \neq 1$$

(знак $\equiv$ — знак эквивалентности, знак Df — сокращенная запись «по определению»). Другими словами, открытую формулу можно заменить другой открытой формулой, состоящей из свободной переменной a , входящей в исходную формулу, и имени индивидуального предиката Pr , относящегося к переменной a .

Такая замена одной формулы другой возможна лишь потому, что с помощью открытой формулы от предметов, входящих в область значений свободной переменной a , *отвлекается, абстрагируется* новое свойство (Pr).

Этот принцип, позволяющий заменять сложные выражения простыми индивидуальными предикатами, носит название *принципа свертывания*.

Если открытая формула содержит не одну, а две и более переменных, то с помощью принципа свертывания можно отвлечь, абстрагировать не свойство, а отношение (которое, как указывалось нами ранее, может быть рассмотрено как свойство пары, тройки и т. п. предметов).

Рассмотрим формулу: $\exists P[I(P, a) \wedge I(P, b)]$ (не существует такой точки P , которая бы одновременно лежала на прямой a и прямой b). В этой формуле связана переменная P и являются свободными переменные a и b . Применяя принцип свертывания, мы можем выделить, абстрагировать новое отношение, заменив данное сложное выражение новым выражением, где будут лишь две свободные переменные и имя индивидуального предиката, относящегося к парам предметов, взятых из области значений свободных переменных. Это новое выражение

можно записать так: $\text{Прл}(a, b)$ (a параллельно b). В результате замены получим выражение: $\text{Прл}(a, b) = \text{от} \overline{AP} [I(P, a) \wedge I(P, b)]$ («линии a и b являются по определению параллельными, если не существует такой точки P , которая бы лежала одновременно на прямой a и на прямой b »).

Указанный принцип свертывания имеет свои ограничения: не всякую открытую формулу можно свернуть. С такими ограничениями мы встречаемся в теории множеств, построенной аксиоматически, где не введена теория типов.

Итак, если в науке имеется сложное описание каких-то предметов с помощью формулы, включающей свободные переменные, то это описание определяет, выделяет свойство или отношение, именем которого и указанием соответствующих свободных переменных это сложное описание может быть заменено.

Эти свойства или отношения, выделенные, абстрагированные указанным путем и наделенные определенными именами, представляют собой понятия. Понятие (см. об этом подробнее следующую главу п. 1) это определенная функция, а именно пропозициональная или логическая функция, устанавливающая соответствие между предметами определенной предметной области, являющимися значениями ее аргумента, и истиной и ложью. При этом под понятием понимается именно функция, а не значения ее аргументов. Выражение « a — простое число» — двусмысленно: его можно рассматривать и как функцию, устанавливающую указанное соответствие, и как значение функции «простое число» для неопределенного значения аргумента a , если это выражение понимается как истина или ложь, возникающая в результате подстановки вместо a имен индивидуальных предметов из области натуральных чисел.

Так, в выражении $\text{Пр}(a)$ (a — простое число) содержится понятие, соответствующее свойству «быть простым числом», т. е. понятие «простое число». На место свободной переменной a в приведенную формулу можно подставлять различные числа, являющиеся значениями ее аргумента a , и при этом мы будем получать истинные или ложные высказывания. Так, подставив вместо a число 2, получим истину: «2 — простое число». Подста-

вив вместо a число 4, получим ложь: «4 — простое число». При определении того, является число простым или нет, мы естественно пользуемся сложным описанием, которое было заменено нами через выражение $Pr(a)$. Путем таких подстановок можно выделять отдельные элементы из области значений для данной переменной a в формуле $Pr(a)$. Однако описанным путем невозможно выделить всех чисел, удовлетворяющих формуле $Pr(a)$.

Если хотят сказать, что вся совокупность предметов a , удовлетворяющих формуле $Pr(a)$, выделена, переменную a связывают особым оператором. Формуле $Pr(a)$ при этом соответствует выражение $\hat{a} Pr(a)$, где переменная a связана оператором $\hat{a}$. Это выражение обозначает множество значений переменной a , обращающих выражение $Pr(a)$ в истину. Данное множество рассматривается нами при этом как особый предмет. Этот новый предмет есть множество простых чисел: $\hat{a} Pr(a) = \{2, 3, 5, 7, 11 \text{ и т. д.}\}$.

Итак, связав формулу $Pr(a)$ оператором $\hat{a}$, мы получили новый предмет — множество простых чисел (2, 3, 5, 7, 11 и т. д.). Это означает, что выделенному путем принципа свертывания свойству соответствует определенный предмет — множество, представляющее собой объем понятия.

В большинстве дедуктивных формализованных систем именно такой процесс образования объема понятия и называется процессом абстракции. По существу, в нем содержится принцип, согласно которому каждый предмет имеет объем. В том случае, когда сложную формулу, содержащую свободную переменную, мы предварительно заменяем более простой формулой, наделяем ее новым именем, процесс абстракции складывается из последовательного применения двух принципов: принципа свертывания и принципа образования объема предиката.

Принцип образования объема предиката, так же как и принцип свертывания, имеет свои ограничения: в действительности не все понятия имеют определенный объем. Это хорошо известно и из повседневной жизни. Так, например, понятие «член собрания профсоюза такой-то организации, в такое-то время» имеет определенный объем, представляющий собой множество членов профсоюза дан-

ной организации в данное время. Известно, что определенные решения могут приниматься лишь общим собранием, т. е. всем множеством членов профсоюзов. Однако в определенном смысле этого множества как объема понятия почти никогда не существует. Именно в силу того, что в этом смысле объем указанного понятия не всегда может быть осуществлен, устанавливается минимум количества представителей указанного множества, который может решить вопросы, подлежащие решению всего множества представителей.

Иногда для выделенного множества описанным путем вводится особое имя этого множества. Так, выделив через отношение равномощности (равночисленности) данному множеству, например, множеству пальцев на руке, то общее, что существует во всех множествах, ему равночисленных, мы начинаем рассматривать множество множеств, равночисленных числу пальцев на руке. Это множество множеств мы снабжаем особым именем, а именно называем его именем «пять». Выделив же множество простых чисел описанным выше путем, мы не вводим для него особого имени и говорим просто о множестве всех простых чисел: в этом случае множество называем тем же именем, что и свойство, объемом которого оно является.

Известно, что процесс абстракции имеет различные ступени. Так, например, от определенных пар линий можно отвлечь свойство «быть параллельным». Аналогично можно путем абстракции отвлечь свойства «быть красивым», «быть скромным», «быть бедным», «быть белым», и т. п. и образовать соответствующие им понятия: «красивый», «скромный», «белый», «бедный» и т. п. Хотя эти свойства и не определяют жестко множества предметов, им соответствующих, тем не менее обычно говорят, что понятия, соответствующие этим свойствам, имеют объем. Эти свойства не мыслятся еще нами отрешенно от предметов, от которых они отвлечены.

На другой, более высокой ступени абстрагирования мы начинаем эти свойства мыслить отрешенно от предметов. Вместо понятий «параллельный», «красивый», «скромный», «белый», «бедный» мы образуем понятия «параллельность», «красота», «скромность», «бедность», «белизна». Эти понятия мыслятся нами как особые пред-

меты. Они не являются предикатами, а представляют собой «абстрактные предметы». Они, как и иные индивидуальные предметы, существуют в единственном числе и имеют индивидуальные имена. В отличие от реальных, материальных предметов, эти «абстрактные предметы» в своем отвлеченном от индивидуумов виде существуют лишь как отражения в нашем уме определенных свойств материальных предметов. Итак, необходимо различать самую логическую функцию (понятие), значение этой функции для неопределенного значения ее аргумента и «абстрактный предмет», соответствующий той или иной функции и характеризующий более высокую ступень абстракции. В современной логике обсуждается вопрос о том, как отличить ту или иную функцию от значений этой функции, как отличить логическую функцию как понятие от функции как «абстрактного предмета». Эти различения американский логик А. Черч осуществляет с помощью оператора λ (лямбда). Без введения этого оператора было бы трудно в применении к пропозициональным функциям отличить понятие (функцию) «простое число» от имеющего форму высказывания значения функции « x — простое число». На исчислении « λ — конверсии» Черча мы сейчас кратко остановимся.

Действительно, если, воспользовавшись другим примером, мы имеем дело с высказыванием «5 больше 3» ($5 > 3$), то перед нами два имени предметов — чисел: 5 и 3 и одно имя — отношения: «больше». В чем же состоит, однако, это отношение? Как выделить (абстрагировать) его в чистом виде? Ведь, само по себе, без предметов, между которыми оно имеется, это отношение не существует. С целью такого «выделения» будем изменять предметы, о которых идет речь в нашем высказывании, и посмотрим, что при этом будет происходить. Если вместо предмета «5» подставим, например, «7», а вместо предмета «3» — «9», то получим « $7 > 9$ », что ложно; наоборот, « $9 > 7$ » — истинно. Мы можем представить себе поэтому, что отношение «больше» определяется всем множеством упорядоченных пар предметов, между которыми оно имеется. Пары (5, 3), (9, 7) войдут в это множество, иначе же упорядоченные пары тех же предметов: (3, 5), (7, 9) — не войдут. Отношению «больше» при этом соответствует его объем — множество всех упорядоченных пар предметов,

между которыми оно имеется. Но один и тот же объем может соответствовать нескольким разным отношениям. Так, в нашем примере отношение «больше» можно заменить отношением «не меньше и не равно» («5 не меньше и не равно 3»). Введение символики исчисления λ конверсии и должно служить этим целям. В наших примерах оно должно показывать, что мы отвлекаемся от значений аргументов отношения, т. е. от предметов, между которыми оно имеется, и сохраняем самое отношение: в одном примере отношение «параллельность», в другом примере — «больше». Это делается с помощью символа λ . За ним помещаются переменные. Значениями этих переменных определяется истинность или ложность некоторого высказывания, говорящего о том отношении, которое нам нужно абстрагировать из фактов, отражаемых высказываниями определенного вида. В литературе⁵⁸ рассматривается несколько различных видов исчислений λ -конверсии. Чаще всего при этом функции от двух или более аргументов сводятся к функциям от одного аргумента, значениями которого в таких случаях могут быть и функции. Отношение, в частности, при этом сводится к свойству. Для упрощения изложения мы этого делать не будем. Порядок переменных пусть будет у нас при этом таков же, как и порядок аргументных мест в выражении отношения. В наших примерах этому соответствуют выражения: λab Прл (a, b) и λab ($a > b$), из которых первым выделяется отношение «параллельности», а вторым — отношение «больше». Аналогично отношению, таким же образом из выражений, значения истинности которых определяются значениями одной предметной переменной, абстрагируется и свойство. Так, например, выражениям: λa (a — красное), λn (n — четное число), λx (x — человек), соответствуют свойства: «быть красным», «быть четным числом», «быть человеком», — и соответственно понятия: «красное», «четное число», «человек». На способах выделения с помощью символа λ абстракции математической функции, функции вообще, значениями которой не являются только «истина» или «ложь», мы здесь останавливаться не будем.

⁵⁸ См. например: Н. В. Curry, R. Feys. *Combinatory Logic*. Amsterdam, 1958, v. 1.

Другая основная операция исчисления λ -конверсии, обратная первой, позволяет прилагать абстрагированное понятие (отношение или свойство) к тем или иным предметам, получая, таким образом, некоторое высказывание или отношение с меньшим числом аргументов, зависимость между которыми оно выражает. Для этой операции «приложения» (приписывания) специальный символ не вводится: имена предметов, к которым абстрагированное понятие «прилагается», помещаются непосредственно вслед за λ -выражением (порядок «приложения» пусть соответствует порядку переменных, следующих за знаком λ). Если приложение осуществляется на место части переменных, то переменные замещаются в порядке их следования за знаком λ , перед незамещенными переменными ставится знак λ . Так $\lambda ab (a > b) (3, 1)$ означают у нас то же, что и $3 > 1$; $\lambda ab (a > b) 3$ — то же, что и $\lambda b (3 > b)$; $\lambda ba (a > b) 3$ — то же, что и $\lambda a (a > 3)$. В последних двух примерах мы с помощью отношения «больше» получили свойства: «быть меньше трех», «быть больше трех». Как уже было отмечено, именно этой способностью прилагаться через их имена к предметам той предметной области, с помощью которых данное понятие было образовано, абстрагировано, понятие и отличается от «абстрактного предмета». Так, понятие «красный» можно приложить к некоторому данному предмету, получив таким образом истинные или ложные высказывания, вроде, например, «эта роза красная».

Соответствующий же этому понятию «абстрактный предмет» — «краснота» нельзя приложить к «этой розе» так, чтобы не получилось бессмысленное высказывание (вряд ли кому-нибудь придет в голову сказать: «Эта роза — краснота»).

Итак, для образования таких абстракций как функция в математической логике существует особый принцип. Этот принцип носит название принципа « λ -свертывания». Он (точнее, одна из его разновидностей) состоит в связывании особым оператором свободной переменной в открытой формуле. Так, если у нас имеется формула $\text{Прл } (a, b)$ (a параллельно b), то ей соответствует отношение параллельности, для выделения «в чистом» виде которого мы должны устранить переменные (a и b). Устранение их равносильно отвлечению от конкретных пар предметов, вхо-

дящих в объем предиката «параллельный» и осуществляет-ся с помощью связывания переменных a, b оператором λ .

С помощью процесса абстракции мы таким образом выделяем в «чистом» виде свойства и отношения, кото-рые в действительности существуют только в вещах. Од-нако после образования абстракции происходит, говоря словами Маркса, «оборачивание метода»: вторичное, т. е. абстракция меняется местами с первичным, т. е. с кон-кретными вещами и событиями, и выступает как предшест-вующее ему, хотя в действительности оно даже самостоя-тельно не существует. Если для образования абстрактно-го понятия мы должны были располагать уже не только отдельными вещами, но и их именами, то теперь, наобо-рот, с помощью свойств и отношений можно образовывать особые имена предметов: вводить имена для предметов, в том числе и абстрактных, соответствующие их описани-ям. В математической логике анализ описаний выполня-ется с помощью особых операторов, которым в обычном языке соответствует указательное выражение «тот..., ко-торый», «тот, который вошел последним», «тот x , кото-рый есть четное простое число», и др. Обычно такой опе-ратор вводится лишь после того, как удастся доказать, что предмет, обладающий соответствующим свойством, дей-ствительно существует, и при том только один. Но если, введя такого рода «предмет» в науку, мы будем всякий раз, говоря что-нибудь о нем, добавлять «если таковой су-ществует», то каких-нибудь ложных заключений не полу-чим: чтобы утверждать что-нибудь категорически о таком предмете, нам нужно будет доказать сначала, что он су-ществует. Именно так вводится известный ε -оператор Гильберта. Так, в частности, были введены в математику мнимые числа: а именно, через число i «то, которое, бу-дучи умножено само на себя, дает (-1) », хотя в этом случае было даже доподлинно известно, что среди дей-ствительных чисел такого числа нет. Конечно, полное оп-равдание мнимые числа получили только после того, как понятие числа было расширено и комплексные числа по-лучили не менее естественную интерпретацию (в виде, например, векторов на плоскости), чем действительные, а действительные оказались частным случаем комплекс-ных. Глубоко прав поэтому Энгельс, указывая на то, что люди получили в процессе обычной абстракции понятие

числа. При этом он все же считает необходимым отметить, что к мнимым числам люди пришли другим путем: они получили их не путем отвлечения, оперируя непосредственно с вещами внешнего мира, а уже как продукты «...свободного творчества и воображения самого разума»⁵⁹.

При таком способе введения абстракций в науку, т. е. при введении новых имен для предметов через их дескрипции, всегда имеется опасность, что такая абстракция окажется неправомерной или даже бессмысленной. Поэтому введение в науку тех или иных абстракций приходится оправдывать. Общим методом оправдания введения тех или иных абстракций является, как уже указывалось в предыдущем параграфе, приложимость теорий к решению практических задач. Однако в некоторых теориях пользуются для этой цели и иными специальными методами. Об одном из них мы уже упоминали в связи с мнимым числом: абстракция считается научной, правомерной, если она получает интерпретацию в рамках какой-либо содержательной теории. Другой метод введения абстракций указанным путем был разработан Д. Гильбертом. Основное содержание его так называемой ϵ -теоремы состоит в следующем: если при доказательстве какой-либо математической теоремы мы пользуемся «некоторым» абстрактным предметом, введенным с помощью ϵ -оператора, и если в формулировке этой теоремы такого «абстрактного предмета» нет, то этому доказательству можно сопоставить иное доказательство этой теоремы, где мы не прибегаем к такого рода абстракции. Поэтому таким «абстрактным предметом» и можно пользоваться при доказательстве.

В исчислениях λ -конверсии А. Черча также существуют методы элиминации функциональной абстракции (абстракции «функция»). Операция функциональной абстракции является исходной при построении исчислений λ -конверсии. С помощью ее строятся множества, функции и т. п., вводятся иные операции. С помощью другой операции («приложения») строятся выражения, в которых уже абстракции («абстрактного предмета») «функция» не встречается.

Когда абстракции можно исключить при всех обстоятельствах, сводя их к совокупностям индивидуальных

⁵⁹ Ф. Энгельс. Анти-Дюринг, 1957, стр. 37.

объектов, от которых они были отвлечены (и при этом данное преобразование всегда связано с получением эквивалентного результата), то это означает, что введение абстракции преследовало лишь цель сокращения. Если же элиминация абстракций возможна при известных допущениях и в определенном смысле, то это означает, что введение таких абстракций преследует не только цель сокращения, но связано с приобретением таких новых качественных моментов, которые обеспечивают огромные преимущества нашего познания, дают возможность глубже познать действительность. Неслучайно поэтому выражения, содержащие такие абстракции, и выражения, где эти абстракции элиминированы, не всегда можно связать отношением равенства. При преобразовании первых во вторые часть содержания первых утрачивается и поэтому мы их связываем отношением частичной упорядоченности, говоря, что если имеются первые, то есть и вторые.

Глава II

ПОНЯТИЕ КАК РЕЗУЛЬТАТ ПОЗНАНИЯ

1. ПОНЯТИЕ И ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Чаще всего понятие определяется как мысль, в которой отражаются общие и существенные свойства и отношения предметов действительности. Иногда в определениях идет речь лишь о свойствах и при этом, очевидно, предполагается, что отношения могут быть истолкованы как свойства. При этом подразумевается следующее.

Во-первых, само общее охватывает здесь и индивидуальные свойства и свойства, фиксируемые в понятиях с нулевым объемом. В противном случае единичные понятия и понятия с нулевым объемом — такие как «русалка», «диагональ квадрата, равная $\frac{3}{2}$ его стороны», «вещь в себе» и т. п. — пришлось бы исключить из числа понятий. Во-вторых, существенное также рассматривается в самом широком, обобщенном смысле: всякое общее отличительное, специфическое свойство для любого определяемого множества предметов рассматривается как существенное. Иначе определение будет даваться не понятиям вообще, а лишь строго научным понятиям. Ограничение же класса понятий лишь строго научными означало бы, что человек, не владеющий науками, не владеет и понятиями, а мыслит лишь представлениями, что выработка понятий у человека начинается лишь тогда, когда он овладевает, по крайней мере, основами научного знания. Это означало бы, что человечество до возникновения наук, т. е. до

периода отделения умственного труда от физического, т. е. до периода рабовладельческого общества, вообще не владели никакими понятиями.

Но и эти уточнения определения понятия не делают его, с нашей точки зрения, удовлетворительным. Приведенное определение страдает тем существенным недостатком, что оно не дает возможности отличить понятие от суждения, соответственно от предложения, высказывания, так как в последних также фиксируются знания о существенном, и раскрыть действительную, активную роль понятия в процессе познания: оно характеризуется лишь как копия, отражение действительности, его функции в процессе углубления и расширения наших знаний не выясняются.

К определению понятия, т. е. к выявлению его специфических существенных черт, можно подойти по-разному.

Во-первых, можно указать, какие стороны действительности отражаются в понятии и не отражаются в суждениях, а также в таких образах, как представления и восприятия. Однако такой путь определения представляется чрезвычайно сложным. Если даже в этом определении не опираться на такое сложное и недостаточно проанализированное понятие как «существенное» и определять понятие как мысль о специфических отличительных свойствах и отношениях предметов, то все равно такое определение нельзя считать удовлетворительным: отличительные свойства фиксируются в представлениях и восприятиях, а также и в суждениях. Так, суждение «все ромбы — равносторонние прямоугольники» фиксирует отличительное, специфическое свойство ромбов. Если принять приведенное выше определение понятия, то следует создать такую систему определений «восприятие — представление — суждение — понятие», в которой бы восприятие, представление и суждение определялись бы независимо от понятия и тех терминов, которые входят в определение последнего. Такую систему можно создать, не ограничиваясь, однако, фиксацией сторон действительности, отражаемых в восприятиях, представлениях и суждениях, а прибегая при этом к выяснению различных приемов и условий образования восприятий, представлений, суждений, к выяснению различий их функций в познании и т. п. В данной

работе мы не будем давать определения понятию столь сложным путем.

Во-вторых, к определению понятия можно подойти генетически, т. е. выяснить специфически пути образования понятий — и в плане филогенеза и в плане онтогенеза — в отличие от путей образования восприятий, представлений и суждений. В настоящей работе дан такой аспект определения: в последующих главах рассматриваются специфические способы образования понятий. Однако нельзя быть уверенным, что исчерпаны все способы образования понятий, и к тому же в данной работе не представляется возможным показать, какими специфическими способами образуются восприятия, представления и суждения.

В-третьих, понятие можно определить через указание тех специфических физиологических механизмов, которые лежат в основе образования понятий и оперирования ими. Но на данной ступени развития науки вряд ли это удастся сделать исчерпывающим образом¹.

В-четвертых, к определению понятия можно подойти с точки зрения его структурных особенностей, его форм выражения, его роли в процессе усвоения и углубления наших знаний. Этот путь определения наиболее прост, он дает возможность раскрыть действительную, активную роль понятия в освоении окружающей нас действительности. Остановимся на этом несколько подробнее.

Понятие представляет собой пропозициональную функцию. Пропозициональной (логической) называется функция, устанавливающая соответствие между предметами определенной предметной области, которые являются значениями ее аргумента, и истиной и ложью. В логических исчислениях понятия выступают в роли предикатов. Примерами понятий могут быть «человек», «растение», «материк», «брат», «больше» и т. п. Пропозициональные функции записываются обычно в виде следующих выраже-

¹ Весьма интересная попытка такого рода содержится в статье: Я. Рейковский. К вопросу о физиологической основе и специфике понятий. В сб. «Мировоззренческие и методологические проблемы научной абстракции». М., ИЛ, 1960. Автор пытается выяснить специфические физиологические механизмы, лежащие в основе образования понятий и оперирования понятиями у ребенка, в отличие от физиологических механизмов восприятия и представления.

ний: « x — человек», « x — растение», « x — материк», « x — брат y », « x больше y » и т. п., где x и y — свободные переменные, принимающие значения имен индивидуальных предметов из соответствующих предметных областей, а «человек», «растение», «материк», «брат», «больше» — предикаты. Первые три предиката — одноместные, а последние два — двуместные. В обобщенном виде функции от одной переменной можно записать в виде выражения $P(x)$, а от двух переменных — xRy или $(x, y) R$.

В этих понятиях (соответственно предикатах) отражены определенные свойства или отношения, выделенные в результате абстракции в ходе изучения соответствующих индивидуальных предметов определенных предметных областей. Свойства и отношения, отражаемые в понятиях, или непосредственно абстрагированы в результате изучения индивидуальных предметов или образованы в результате принципа свертывания: составленное сложное описание предмета может быть при этом заменено, «свернуто» некоторым простым именем.

Именно в силу того, что в понятиях отражаются свойства и отношения, принадлежащие определенным предметам, понятия могут в процессе мышления играть роль функций. Эти функции устанавливают соответствие между предметами определенной области и истиной и ложью. (Имеется в виду, разумеется, предметная область, для которой данная функция имеет смысл, т. е. область значений ее аргументов.) Именно поэтому, что свойства и отношения, зафиксированные в понятиях, выделены, абстрагированы в результате изучения предметов соответствующих предметных областей, они могут быть вновь к ним «приложены», им «приписаны». В ходе исторического процесса формирования познания эти свойства и отношения абстрагировались в результате непосредственного оперирования с предметами, на основе общественной практики. Процесс же «приложения» готовых понятий к предметам соответствующих областей в ходе оперирования ими осуществляется через посредство имен этих предметов. Если предметной областью были живые организмы и в результате их изучения мы отвлекли такое свойство, присущее части этих предметов, как «быть растением», то затем, оперируя этим понятием, мы постоянно «прилагаем» его к индивидуумам этой предметной области, полу-

чая при этом истинные или ложные высказывания. Так, если в функцию « x — растение» вместо переменной x подставить «росянка», то получится истинное высказывание «росянка — растение», если же вместо x подставить «инфузория», то получится ложное высказывание («инфузория — растение» — ложь). В истинности высказывания «росянка — растение» мы можем убедиться тогда, когда отличительные свойства растений, закрепленные за термином «растение», обнаружим и у росянки. Наоборот, не обнаружив этих свойств у инфузории, можно заключить, что высказывание «инфузория — растение» является ложным. При образовании понятия «растение» мы пользовались, разумеется, принципом свертывания, вводя вместо сложного описания свойств организма, отличающихся от животных, новое простое имя — «растение».

Понятия поэтому в процессе мышления выступают не как некоторые «безжизненные», пассивные копии, образы предметов окружающего нас мира, а как образы, копии, постоянно сопоставляемые нами с самой действительностью, постоянно связанные с образованием соответствующих суждений, с их оценкой с точки зрения истинности и ложности, с методами проверки этих суждений. В этом выражается действительная роль понятий в освоении действительности и не только в ее освоении, но и в углублении наших знаний о действительности. Постоянное сопоставление тех или иных понятий с соответствующими предметными областями, которые также то расширяются, то сужаются в процессе развития познания, дает возможность углублять, изменять, уточнять уже сложившиеся понятия.

Необходимо при этом отличать понятие как пропозициональную функцию от значения этой функции (для какого-либо значения ее аргумента).

Отметим, что даже в такой строгой науке как математика это отличие не всегда учитывается. Когда мы, например, говорим, что $x^2 = 9$, то сообщаем, что значение функции «квадрат» есть 9. Когда же мы говорим, что « x^2 есть алгебраическая функция», то мы рассуждаем не о значении функции «квадрат», а о самой этой функции. Точно так же, когда пишем $\frac{d}{dx} x^2 = 2x$, то сообщаем, что производной функции от x^2 является линейная алгебраическая

функция, относящая числу x число $2x$, т. е. сообщаем, что производной от одной функции является иная функция. Поэтому здесь речь идет о самой функции, а не о ее значениях. Если же мы хотим рассмотреть значение производной в некоторой точке, т. е. «приписать» значение производной некоторому значению ее аргумента, то нам уже приходится думать о специальном выборе обозначений для выражений этого значения. Так, в точке $3\left(\frac{d}{dx}x^2\right)_3=6$, что нельзя выразить, написав $\frac{d}{dx}3^2=6$, так как $\frac{d}{dx}3^2$ есть функция, тождественно равная нулю.

В математике обычно не задумываются над различием между значением функции для неопределенного аргумента x ($y, z, \dots$) и самой функцией, хотя, как показал американский логик Х. Кэрри², в ряде случаев отсутствие строгого различия этих вещей может привести к ошибкам. Эти соображения о необходимости различия самой функции от значения этой функции для какого-либо значения ее аргумента относятся не только к математическим, но и к логическим (пропозициональным) функциям, которые соответствуют понятиям.

Выражения « x — человек», « x — растение», или в обобщенной форме — $P(x)$ — двусмысленны. Подобно выражению x^2 , они, в зависимости от контекста, могут быть записью как для самой функции, так и для ее значений. Если эти выражения понимаются как истина или ложь, получающиеся в результате подстановки на место x имен каких-либо индивидуальных предметов из соответствующей предметной области, то мы будем иметь дело со значением данной функции; это значение не является понятием. Если же данное выражение понимается как выражение, с помощью которого устанавливается соответствие между предметами предметной области, для которой эта функция имеет смысл, и истиной и ложью, то мы будем иметь дело с функцией, которой соответствует понятие. Чтобы это различие как-то зафиксировать, выражения « x — человек», « x — растение», или в обобщенной форме — $P(x)$ — будем рассматривать преимущественно как значения соответствующих функций для неопределенного зна-

² См. H. B. Curry, R. Feys. *Combinatory logic*, v. I. Amsterdam, 1958.

чения аргумента. Выражения же «человек», «растение», или в обобщенной форме — « P » — мы будем рассматривать как выражения самих функций, понятий и при этом как имена того соответствия, которое устанавливается между значениями x и истиной или ложью.

Логическая функция в этом случае может быть определена через совокупность пар, где первый элемент пары — значение x , т. е. собственное имя индивидуума, а второй элемент пары — значение истины или лжи.

Понятие, таким образом, представляет собой мысль о свойствах или отношениях, выполняющую в процессе мышления роль пропозициональной функции³.

Совокупность же значений переменной x , для которых $P(x)$ истинно, не является понятием, а представляет лишь объем понятия. Так, если мы имеем понятие «простое число», а предметной областью натуральные числа, то через подстановку вместо переменной x различных чисел в выражение « x — простое число» можно выделить объем этого понятия. Так, числа 3, 5 войдут в объем понятия «простое число», так как предложения «3 — простое число», «5 — простое число» — истинны, числа же 4, 6 не войдут в объем этого понятия, так как предложения «4 — простое число», «6 — простое число» являются ложными. Поэтому, считая объемы понятий выделенными через свойства и отношения, отраженные в понятиях, можно сказать, что эти свойства и отношения являются *отличительными, специфическими* для предметов, входящих в объемы соответствующих понятий.

Итак, понятие есть мысль, в которой отражаются отличительные, специфические свойства предметов действительности и отношения между ними; мыслимые в понятии свойства и отношения имеют характер логических, т. е. пропозициональных функций, устанавливаю-

³ Анализ понятия, близкий к тому, который рассматривается в настоящей работе, впервые встречается у выдающегося немецкого математика и логика второй половины XIX века Г. Фреге. Он предложил рассматривать понятие как особого рода функцию. Если нам известно, что представляет собой предмет и что такое собственное имя, то тогда, согласно Фреге, функцию можно определить следующим образом: «Функция есть такого рода выражение, которое не является непосредственно именем никакого пред-

щих соответствие между предметами определенной предметной области, для которой эта функция имеет смысл и в результате изучения которых она отвлечена, и истиной и ложью. Структура понятия и есть структура пропозициональной функции и записывается обычно в виде формул $P(x)$ для понятий о свойствах и $(x, y)R$ — для понятий о двуместных отношениях. Такое определение понятия дает возможность отличить его от представлений, с одной стороны, и от суждения, предложения, высказывания — с другой. Что касается представлений, то это понятие недостаточно проанализировано в философской и психологической литературе. Однако большинство психологов и философов согласны,

мета и нуждается в некотором восполнении для того, чтобы стать именем предмета» (G. Frege. Grundgesetze der Arithmetik. Wien, 1893, B. I, S. 7). Так, выражение $x + 4$ является функцией. Оно станет именем предмета, когда переменная x заменяется каким-либо именем. Подставив вместо x , например, 4, можно получить имя индивидуального предмета (числа), а именно числа «восемь». Такого рода функции не являются понятиями. Но есть другого рода функции. Например, выражения « x — простое число», « $x > 3$ » соответствуют понятиям. Подставив вместо переменной x число 5 в оба выражения, получим истинные утверждения («5 — простое число», « $5 > 3$ » — истины). Если подставить в выражение « x — простое число» вместо x число 6, получим ложное утверждение («6 — простое число» — ложь). Понятия — это такого рода функции, которые относят либо истину, либо ложь к любому значению аргумента.

Если функции типа $x + 4$ после замены переменной на различные постоянные приводят к образованию множества новых предметов, то функции типа « x — простое число» приводят к образованию лишь двух предметов — «истина» и «ложь» (истина и ложь рассматриваются Фреге как особые предметы). Совокупность значений таких функций, которые при замене переменной на фиксированные постоянные приводят к образованию истинных значений, представляет собой объем понятия (Фреге определяет объем через «график функции»). Объемом понятия «простое число» будет множество, состоящее из чисел 2, 3, 5, 7, 11, 13 и т. д.

Выражения, подобные $x > y$, также, по Фреге, являются понятиями, поскольку при подстановке вместо x и y различных чисел (точнее, имен различных чисел) мы также будем получать истину или ложь: но если понятия вида « x — простое число» являются понятиями о свойствах, поскольку данная функция есть функция от одной переменной, то понятия вида « $x > y$ » являются понятиями об отношениях, поскольку функция « $x > y$ » есть функция уже от двух переменных.

что представления это чувственные образы единичного, индивидуального, отнесенные к этому «здесь» и к этому «теперь». Это отнесение осуществляется за счет того, что образ представления всегда воспроизводится на фоне определенной ситуации, в которой воспринимался предмет. Понятие отличается от представления тем, что предмет, ему соответствующий, мыслится лишь с точки зрения вполне определенных, выделенных свойств, в нем зафиксированных. Эти свойства являются специфическими для предмета. Мы при этом отвлекаемся от иных свойств предмета и от конкретной ситуации, в которой он воспринимался. Однако представления бывают разные: с одной стороны, их образы могут быть близки к той ситуации, в которой воспринимался соответствующий предмет, с другой стороны,— более отвлеченные, обобщенные. Вопрос о различных типах представлений по степени их отвлеченности и обобщенности недостаточно разработан и потому мы его касаться не будем. Здесь важно лишь отметить, что, в отличие от понятия, представление является именно чувственным образом.

Отличие понятия от суждения заключается в следующем. В каждом суждении выявлен предмет мысли — индивидуум, множество индивидуумов, множество пар индивидуумов и т. п., — к которому отнесено в форме утверждения некоторое свойство или отношение. Этот предмет может быть выделен с помощью собственного имени (например, в предложении «Волга впадает в Каспийское море») или с помощью описания (например, в предложении «Самая большая река в Европе впадает в Каспийское море»). Выявление предметов, о которых идет речь в суждении, может быть осуществлено и с помощью операторов, соответствующих, например, квантору общности или квантору существования. Они используются при образовании соответственно общих и частных суждений. Эти операции в обычном языке выражаются соответственно словами «все» и «некоторые». С помощью квантора общности (обозначим его знаком $\forall x$ и будем читать его «для любого x верно...») можно образовать общее суждение, утверждая, что каждому элементу какого-либо множества принадлежит определенное свойство. Например, в суждении «Все металлы электропроводны» утверждается, что для любого элемента множества

«металлы» верно, что он является электропроводным. Это можно записать так $\forall x$ (x — металл $\rightarrow x$ — электропроводен), т. е. для любого элемента x верно, что если x — металл, то x — электропроводен. Аналогично с помощью квантора существования (обозначим его знаком $\exists$ и будем читать: «существует такой x , для которого верно...») мы можем выделить какой-то предмет из области нашего рассуждения, которому в форме утверждения приписывается некоторое свойство. Так, в суждении «некоторые металлы жидки» утверждается, что существует по крайней мере один такой металл, который является жидким. Это можно записать так: $\exists x$ (x — металл $\wedge x$ — жидкий), т. е. существует такой элемент x в множестве металлов, который является жидким (знак $\wedge$ — знак конъюнкции). Это означает, что в суждениях не имеется свободных переменных x^4 : они или заменены соб-

⁴ Термин «переменная» в математике употребляется в двух основных значениях, а именно в значении «переменной величины» и «переменного знака», встречающегося в формулах.

Под переменной величиной понимается функция, т. е. такая величина « y », которая зависит от изменения другой величины « x » (переменные величины в математику были введены Декартом), например, функция $y = x^2$.

Постоянную величину при этом можно рассматривать как частный случай переменной, подобно тому, как покой рассматривается как частный случай движения. Например, в функции $y = f(x)$, где при любых значениях $xf(x) = 1$, y будет постоянной. Под переменным знаком в смысле исчисления понимается знак, на место которого разрешается производить по определенным правилам подстановку имен индивидуальных предметов; сама же переменная — не имя, а пустое место для имен.

В выражении $x^2 + 2ax + a^2 = (a + x)^2$ знаки x и a являются переменными во втором смысле. На их место разрешается (само же разрешение и есть правило) производить подстановку любых натуральных, рациональных, действительных и комплексных чисел.

В пропозициональных функциях, соответствующих тем или иным понятиям, переменная x употребляется во втором смысле, т. е. как переменный знак в смысле исчисления, на место которого могут быть подставлены имена индивидуальных предметов.

С помощью переменных в математике и логике отображаются изменения, существующие в изучаемых объектах. Выражение «переменный предмет», которое будет употребляться нами ниже, означает лишь то, что переменная в соответствующей пропозициональной функции, с помощью которой мы стремимся отобразить изменения в изучаемых объектах, может принимать значения различных имен этих предметов.

ственными именами или описаниями индивидуальных предметов или связаны различными операторами, например, кванторами общности или существования. Понятие же как функция отличается не только от значения функции для неопределенного значения ее аргументов (P отличается не только от $P(x)$), но и от ее определенных значений, возникающих в результате подстановки на место аргумента x в выражении $P(x)$ имен индивидуальных предметов из соответствующей предметной области. Если слово «человек» выражает понятие, « x — человек» — значение функции «человек» для неопределенного значения ее аргумента, то «Сократ — человек», «Наполеон — человек» — суждения. Если выражение « x — четное число» понимается нами как значение функции для неопределенного значения ее аргумента, то выражение $\forall x (x \text{ — четное число})$ — уже суждение и при этом ложное («все числа — четные»). Выражение же $\exists x (x \text{ — четное число})$ — также суждение и при этом истинное: «существует четное число», «некоторые числа являются четными». Итак, если у нас имеются какие-то выделенные путем абстракции свойства или отношения (функции), то они не истинны и не ложны. Истина или ложь (суждение, предложение, высказывание) возникают в результате «приписывания» свойств и отношений, отражаемых в понятии, соответствующим предметам. Это «приписывание» осуществляется в результате замены переменной x в выражении $P(x)$ именами индивидуальных предметов или в результате применения к этому выражению операций, соответствующих, например, квантору общности или квантору существования.

Классификация понятий, когда они уже сформированы в результате абстрагирующей деятельности мышления, обычно обосновывается через «приписывание», «приложение» понятий к тем предметным областям, в результате изучения которых они образованы. Так, можно сказать, что данное понятие P является единичным, если переменной x в выражении $P(x)$ соответствует лишь один единственный предмет из соответствующей предметной области, подстановка имени которого в это выражение превращает его в истину. И наоборот, понятие P является общим, если в соответствующей предметной области существует более чем один предмет, подстановка которых вместо x в выражение $P(x)$ превращает его в истину.

2. ЕДИНИЧНЫЕ (ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ) И ОБЩИЕ СВОЙСТВА; ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ

Свойства предметов бывают единичными и общими. Тот или иной предмет действительности можно отличить от иных предметов в мире: в окружающем нам мире не существует абсолютно тождественных предметов. Это означает, что каждый предмет можно рассматривать со стороны свойств, присущих только ему, т. е. как индивидуальный предмет.

Однако далеко не для всех предметов в мире мы выделяем их индивидуальные свойства, поскольку такая задача является переальной и бессмысленной для познания и практической деятельности.

Бессмысленно заниматься выявлением индивидуальных свойств каждого кирпича, каждой песчинки, каждого дерева, каждого комара и т. п. Но в некоторых случаях это бывает важно. Мы выявляем индивидуальные свойства каждой реки, каждого города, каждого дома, каждого человека, и это находит свое выражение в том, что каждый индивидуум указанных классов получает определенное, сравнительно устойчивое собственное имя. Другие же предметы в случае надобности их отличия от всех других предметов выделяются не с помощью собственных имен, а с помощью описаний (дескрипций).

Процесс обозначения предмета собственным именем обычно предполагает выявление у этого предмета свойств, отличающих его от иных предметов. Например, при записи вновь родившегося человека фиксируется, что имя «Сергей Иванович Иванов» носит тот человек, который тогда-то и там-то родился от родителей, носящих такие-то имена и имеющих такой-то возраст; при этом предполагается, что не может появиться двух людей в одном и том же месте, в один и тот же день от родителей, имеющих те же имена и тот же возраст. В некоторых отношениях эти свойства несущественны, в других же имеют существенное значение.

Единичными (индивидуальными) свойствами называются такие свойства предметов, которые в достаточной мере отличают каждый из предметов от остальных предметов; в случае надобности предметы, обла-

дающие этими свойствами, могут быть обозначены собственными именами.

Если мы знаем лишь собственное имя предмета, то еще не знаем многих свойств этого предмета. Это бывает, например, в тех случаях, когда нам показывают какой-либо новый предмет и называют его; в таких случаях мы не можем знать, какие именно специфические свойства «закреплены» за данным собственным именем. Если же мы знаем, какие свойства соответствуют собственному имени того или иного предмета, собственное имя выступает уже как носитель определенного знания об этом предмете.

Необходимо в связи с определением понятия отметить следующее. Нельзя из определения понятия исключать упоминание о том, что в понятии отражаются и индивидуальные свойства, что, к сожалению, имеется в большинстве работ, где дается определение понятия. Единичные понятия, где отражаются индивидуальные свойства предметов, имеют колоссальное значение для науки. Такие понятия как «социализм», «капитализм» (если рассматриваются определенные общественно-экономические формации, отличные от других формаций) являются единичными понятиями. Понятия о тех или иных функциях, рядах, числах (например, числе π) в математике суть единичные понятия. Понятия о теплоемкости, упругости и т. п. в физике также можно рассматривать как единичные понятия, коль скоро стоит задача отличить свойства теплоемкости, упругости и т. п. от всех иных свойств предметов. Если же термины «теплоемкость», «упругость» употребляются соответственно для обозначения классов различных предметов, обладающих этими свойствами, то понятия, соответствующие этим классам, будут общими. Понятия «социализм», «капитализм» при другом подходе также могут выступить как общие, если, например, социализм или капитализм рассматривать с точки зрения их различных этапов.

Общими свойствами называются такие свойства, которые принадлежат не одному единственному предмету, а многим. При этом общие свойства предметов данного множества, или, как мы будем говорить, класса, могут принадлежать членам только этого класса (специфические общие свойства) и не принадлежать другим

предметам, а могут принадлежать членам данного класса и одновременно принадлежать другим предметам. Так, свойство «обладать членораздельной речью» является специфичным для людей: это свойство принадлежит только людям. Свойство же «быть млекопитающим», являясь общим для людей, не является для них специфичным: существуют другие животные, которым принадлежит это свойство.

Необходимо отметить, что общие свойства, специфичные для членов определенного класса, и общие свойства, мыслимые в понятии и принадлежащие не только членам данного класса, но и иным предметам, мыслятся при этом как связанные конъюнктивно (точнее, в смысле пересечения множеств, соответствующих этим свойствам). В противном случае одному понятию соответствовало бы несколько объемов.

В зависимости от того, отражаются ли в понятии единичные или общие свойства предметов, понятия разделяются на общие и единичные.

При оперировании каким-либо понятием, оно всегда мыслится в составе определенной предметной области. Так, геометрические понятия могут мыслиться то в составе геометрии плоскостей, то в составе геометрии пространства, то в составе четырехмерного пространства и т. п. Если мы говорим о геометрии плоскости, то само собой предполагается, что рассматриваемые нами объекты принадлежат одной и той же плоскости, и указания на нее в явном виде не включаются в рассматриваемые нами формулы. Также обстоит дело, если, например, рассуждать только о людях. Чтобы выразить мысль о том, что все люди смертны, достаточно сказать, что для всех x верно, что x смертен: $\forall x$ (x — смертен). Естественно, однако, желание выявить все подразумеваемые при этом посылки и указать в явной форме, что речь в данном случае идет о людях. Указание на это будет равносильно указанию на предметную область, которая в таком случае включается в соответствующий предикат: в данном случае в предикат «быть человеком». Тогда предложение «все люди смертны» можно выразить так: «для всякого x , если x — человек, то x смертен»: $\forall x$ [человек (x) $\rightarrow$ смертен (x)]. Выразив в явном виде подразумеваемую предметную область для выражения $\forall x$ (x — смертен), а

именно то, что речь в данном случае идет о людях, мы не избавились от новой не формулируемой явно предметной области.

Естественно в таком случае поставить вопрос, в составе какой предметной области мыслятся нами люди: ведь говоря о людях, мы неизбежно выделяем их из состава какого-то множества предметов.

При определении понятия через род и видовое отличие мы превращаем определяемое понятие в конъюнкцию двух предикатов, из которых один представляет род, а другой — видовое отличие. Род и представляет собой указание на ту предметную область, из состава которой и имеет смысл выделять определяемые предметы. Включив предметную область в само определение (т. е. в содержание понятия), мы тем не менее не избавились от предметной области вообще: предметная область сохраняется, но становится при этом более широкой.

Г. Фреге предполагал, что существует одна единственная самая широкая предметная область, включающая все предметы мира (актуальную существующие и потенциальные), которую можно специально не оговаривать именно потому, что она всегда одна и та же. При этом элементы этой предметной области он представлял себе как строго отличимые друг от друга, абсолютно неизменные и равнодушные друг к другу, так как иначе их нельзя было бы различать и отождествлять в применении к любому предикату. Иными словами, Фреге мыслил предметную область метафизически, а не диалектически. Поэтому в его системе и оказались формально-логические противоречия. Такой универсальной предметной области, которую мыслил Фреге, не существует. Если мы хотим рассуждать об элементах, которые следует строго различать и отождествлять, то мы всегда вынуждены мыслить их в системе определенной (неявно допускаемой) предметной области, из состава которой и следует выделить эти элементы и которая не фигурирует в формулах, устанавливающих соотношения между этими элементами.

Другими словами, любая строгая формальная система предполагает существование некоторой неформализованной, неуточненной, неогрубленной области предметов. В этом проявляется глубокая диалектичность нашего познания.

3. ПОНЯТИЕ И «АБСТРАКТНЫЙ ПРЕДМЕТ»

Понятие в смысле данного нами определения в пункте первом настоящей главы следует отличать от так называемых «абстрактных предметов» (*abstract entities*). К числу «абстрактных предметов» относятся выделенные путем абстракции отдельные свойства, стороны и состояния предметов («объем», «вес», «стоимость», «теплоемкость», «бедность», «радиоактивность», «белизна», «кипение», «добродетель», «мышление», «температура», «внешний вид», «рост», «цвет лица», «фасад» и т. п.), а также классы (объемы), рассматриваемые как особые, самостоятельные предметы.

В объективной действительности мы не встречаемся с белизной, с добродетелью как с особыми предметами, существующими в том же смысле, что и отдельные белые материальные предметы, что и отдельные добродетельные люди. Однако в процессе мышления, рассуждения мы, как правило, оперируем такими предметами как существующими самостоятельно, вне и независимо от их материальных носителей, с которыми они в объективной действительности неразрывно связаны. Мы постоянно строим высказывания, в которых свойства и стороны предметов, мыслимые отрешенно от их материальных носителей, выступают как объекты, как предметы, о которых нечто утверждается. Мы говорим, что «мышление отличается от воли», «бедность не порок», «стоимость следует отличать от цены», «температуру нельзя отождествлять с энергией» и т. п. Но в действительности такого рода «абстрактные предметы» не являются абстрактными сущностями в платоновском смысле, они не существуют в том же смысле, что и отдельные материальные предметы. Эти «абстрактные предметы» образованы в процессе абстрагирующей деятельности нашего ума: мы отвлекаем отдельные свойства предметов и начинаем рассуждать о них как об особых предметах. Эти абстракции не вздорные, не бессмысленные (не даром ими постоянно пользуются и в науках и в повседневном мышлении): можно всегда обосновать, от каких индивидуальных предметов, с которыми в объективной действительности они неразрывно связаны, они отвлечены. Использование же их в процессе

мышления не только не препятствует процессу познания, но, наоборот, создает для него ряд преимуществ: оно свидетельствует об огромных успехах познавательной деятельности, освобождая нас каждый раз при рассуждении о каких-либо свойствах от перечисления всех тех предметов, от которых они отвлечены. Эти же соображения относятся и ко второго рода «абстрактным предметам» — классам, множествам, объемам понятий. Когда речь идет о классах как собраниях предметов, обладающих определенными свойствами, то не имеется в виду утверждение, что собрания из одного индивидуального предмета являются реальными, независимо от нас существующими предметами, а собрания из двух и более предметов, «абстрактные предметы», существуют лишь как образованные в процессе абстрагирующей деятельности: одна галоша и собрание из двух галош существуют в одинаковом смысле. При рассуждении о классах как об «абстрактных предметах» имеется в виду следующее.

1) О классах (объемах понятий) часто рассуждают как об особых предметах, приписывая классам такие свойства, которые не принадлежат каждому его элементу. Например, образовав класс людей, говорят, что он многочислен (тогда как утверждение, что каждый человек — многочислен, является бессмысленным). Говоря, например, что собрание из двух галош есть пара галош, что его мощность измеряется числом 2, мы относим эти характеристики к данному собранию как целому, а не к каждой галоше. Это означает, что о классе мы рассуждаем как об особом, самостоятельно, по сравнению с элементами его составляющими, существующем предмете.

2) Элементы класса тождественны, поскольку они рассматриваются лишь с точки зрения свойств, отражаемых в понятии. Не случайно поэтому каждый элемент класса в таких случаях может быть представителем любого другого элемента класса. Различить элементы можно поэтому лишь по их именам. Индивидуальные предметы, существующие объективно, обладающие множеством свойств, в процессе образования классов превращаются путем абстракции в некие предметы, обладающие лишь свойствами, мыслимыми в понятии.

Можно предложить логический критерий, позволяющий различать понятия и «абстрактные предметы».

Всякое выделенное путем абстракции свойство или отношение, мыслимое в понятии, отличается тем, что оно может быть высказано о любом предмете (парах, тройках и т. п. предметов — при рассмотрении отношения) из той предметной области, в применении к которой оно вводится, в результате изучения которой оно могло быть отвлечено. При этом будут получаться либо истинные, либо ложные высказывания. Таким образом, когда мы имеем дело с понятиями, свойства и отношения, мыслимые в них, оказываются «приложимыми», «приписываемыми» к предметам рассматриваемой предметной области. Так свойства «быть умным», «быть честным» (мыслимые в понятиях «умный», «честный») «приложимы» к людям. «Абстрактные предметы» «ум», «честность» не «приложимы» к отдельным людям. Если высказывания «Андрей — умен», «Андрей — честен» являются осмысленными (истинными или ложными), то высказывания «Андрей — ум», «Андрей — честность» являются бессмысленными. О свойствах, мыслимых в понятиях, также можно нечто высказывать, как и об «абстрактных предметах». Например, можно сказать, что свойство «быть честным» есть свойство, присущее человеку. Однако указанное нами различие свойств, мыслимых в понятии и «абстрактных предметов», остается в силе: свойство «быть честным» приложимо к отдельным людям, а «абстрактный предмет» «честность» — нет.

Если выражение « a больше b », где a и b — свободные переменные, соответствует понятию «больше», то выражение $\lambda ab (a > b)$ соответствует «абстрактному предмету» «больше». a и b в этом выражении — связанные переменные и подстановка вместо них запрещена. Применив же к этой абстракции операцию «приложение» ($\lambda ab (a > b)ab$) мы получаем выражение $a > b$, куда уже подстановка индивидуумов вместо a и b возможна. Мы понизили уровень данной абстракции, превратив «абстрактный предмет» «больше» в понятие «больше», которое могло быть получено лишь в результате абстракции отождествления.

При этом необходимо иметь в виду следующее: то, что является «абстрактным предметом» по отношению к одной предметной области (а именно, по отношению к той предметной области, в результате изучения которой от-

влечено свойство, мыслимое в соответствующем понятии), может быть рассмотрено как понятие по отношению к другой предметной области. Так, «белизна», «краснота», «честность», «любовь» — «абстрактные предметы», если их рассматривать соответственно по отношению к предметам, обладающим окраской, и к людям, т. е. по отношению к предметным областям, в результате изучения которых они были отвлечены. Но «белизна», «краснота», «честность» и «любовь» могут быть «приложимы» к предметам иной предметной области. При этом сама предметная область может оказаться состоящей из «абстрактных предметов». В этом случае «белизна», «краснота», «честность» и «любовь» будут выполнять роль логических функций, устанавливающих соответствие между предметами предметной области и истиной и ложью.

Так, в высказывании «его привязанность — это любовь», «любовь» прилагается уже не к самому человеку, а к одному из его качеств. Эти же рассуждения *mutatis mutandis* можно повторить и по отношению к таким «абстрактным предметам», какими являются «классы», объемы понятий.

Раскрывая содержание «абстрактных предметов», описывая их с помощью принадлежащих им специфических свойств, мы создаем о них понятия.

В строгой логической теории, по-видимому, можно было бы доказать общую теорему, позволяющую каждому «абстрактному предмету» поставить таким путем в соответствие понятие, дающее полное описание изучаемого «абстрактного предмета», раскрывающего его существенные свойства, которые в своей совокупности принадлежат ему и только ему. Конъюнкция этих свойств и дает в таком случае полное определение «абстрактного предмета», который при этом и может быть описан как «тот предмет, который обладает этим сложным свойством». Конъюнкция этих свойств будет рассматриваться нами при этом как предикат (P) в функции $P(x)$, где x может принимать лишь одно единственное значение, а именно имя изучаемого «абстрактного предмета». Это и означает, что в данном случае имеется пропозициональная функция, соответствующая понятию.

Так, стоимость как «абстрактный предмет» определяется через абстрактный труд, количество которого из-

меряется общественно необходимым рабочим временем. При этом описание данного абстрактного предмета через абстрактный труд и общественно необходимое рабочее время будет рассматриваться как соответствующая пропозициональная функция (понятие); переменная же x в выражении этой функции $P(x)$ будет принимать лишь одно единственное значение: вместо x можно подставить лишь имя исследуемого «абстрактного предмета» — «стоимость».

Аналогично «краснота» (красный цвет) может быть списана через длину электромагнитных волн: это тот предмет, который представляет собой электромагнитные волны определенной длины. При этом данное описание мы рассматриваем как функцию (понятие); переменная же этой функции в выражении $P(x)$ может принимать лишь одно единственное значение, превращающее ее в истину, а именно имя изучаемого абстрактного предмета «краснота». В качестве более простого примера приведем следующий.

Еще Лейбниц определял число «4» (здесь для удобства рассмотрим число «3») как следующее за следующим за следующим за 1 (единица вводилась им без определения). Арифметическую функцию (x') можно заменить предикатом от двух аргументов «быть следующим за»: $S(x, y)$ (читается это выражение: « x следует за y »). Этот предикат обладает тем свойством, что если x следует за y и z следует за y , то $x = z$, т. е. что существует только один предмет (одно число), следующее за данным предметом y .

Рассмотрим теперь предикат — $\exists y (S(x, y) \wedge S(y, 1))$ («существует такое y , что x следует за этим y и y следует за 1»). Ясно, что этот предикат присущ только одному предмету и нетрудно сообразить — какому: если y следует за 1, то y есть число 2, а x , следующее за y , есть число 3. Это означает, что нашему предикату $\exists y (S(x, y) \wedge S(y, 1))$ удовлетворяет один единственный предмет 3. Мы можем поэтому сказать, что число 3 есть тот предмет, которому присуще приведенное выше сложное свойство. Число 3 и будет объемом этого выделенного путем абстракции свойства, мыслимого в понятии, а самое это свойство и будет содержанием понятия, соответствующего «абстрактному предмету» 3. Следует подчеркнуть, что для раскрытия существенных свойств «абстрактных

предметов» (стоимости, красного цвета и т. п.) необходимо вновь возвратиться к анализу тех материальных предметов и их различных соотношений между собой, от которых нами были абстрагированы эти свойства, а также к анализу соотношений этих материальных предметов с другими предметами. Так, для раскрытия сущности стоимости, после того как у обмениваемых друг на друга товаров было выделено свойство стоимости и образован «абстрактный предмет» — «стоимость», необходимо обратиться вновь к анализу обмена товаров, к анализу капиталистического способа производства и распределения товаров. Для раскрытия свойств красного цвета необходимо исследовать природу предметов, отражающих красные лучи спектра и поглощающих иные лучи спектра, а также исследовать самую природу света, вступающего во взаимодействие с различными телами.

«Абстрактные предметы» как особые предметы, таким образом, отличаются от понятий, а также и от индивидуальных материальных предметов действительности.

Рассматривая такой «абстрактный предмет» как класс, необходимо иметь в виду еще одно важное различие: необходимо отличать класс (множество) предметов как особый предмет от элементов его составляющих. Это отличие играет весьма существенную роль в науке. Оно, например, весьма существенно в теории множеств. Там на каждом шагу мы встречаемся с утверждениями вида: «Множество M является счетным», «Множество M равночисленно множеству N ». В этих утверждениях множества рассматриваются как самостоятельные особые предметы, отличные от элементов, их составляющих.

Неразличение множеств как самостоятельных предметов и элементов, составляющих их, приводит иногда к противоречиям. С такой трудностью в процессе познания столкнулась еще античная философия. Так, у Платона в диалоге «Гиппий Большой»⁵ мы встречаемся с парадоксами, которые возникают в силу неразличения множеств и их элементов. Этих парадоксов Платон разрешить не мог. К числу их принадлежит следующий: если мы имеем два предмета, то имеем уже бесконечное множество

⁵ См. Платон. Гиппий Большой. Полное собр. творений. М., 1923, т. 9, стр. 37—38.

предметов. Это «обосновывается» следующим образом. Если мы имеем два предмета (a и b), то мы имеем и три предмета: предмет a , предмет b и множество предметов, состоящих из a и b ; если мы имеем три предмета: a , b и множество из a и b , то мы имеем и четыре предмета: a , b , множество из a и b и множество, составленное из предыдущих трех предметов (a , b и множества из a и b) и т. д. до бесконечности.

Необходимо иметь в виду, что множества могут характеризовать различные уровни абстракции.

Из индивидуальных материальных предметов (типа «этот дом», «этот стол», «это созвездие» и т. д.) можно составлять множества предметов M , N , P , Q и т. д. Из полученных множеств M , N , P , Q и т. д. можно составлять новые множества, где уже элементами этих новых множеств будут полученные ранее множества M , N , P , Q и т. д. Здесь мы будем иметь дело уже с множествами множеств предметов. С понятием «множество множеств» мы также встречаемся в науке. Например, число 5 можно определить как множество множеств, равночисленных числу пальцев на руке.

Известно, что на определенном этапе развития математики возник вопрос о ее логических основах, встала задача сведения всех сложных математических понятий к простейшим, лежащим в основе этих понятий, задача обоснования правомерности использования в математике логических средств, применяемых в ходе доказательств.

Для обоснования положений математики была использована теория множеств. С помощью этой теории удалось доказать ряд истинных по содержанию, но строго не доказанных ранее положений математики. Поэтому возникла мысль о возможности вывести из аксиом теории множеств все не доказанные в рамках математической теории (но истинные по содержанию) положения, т. е. о возможности вывести математику из аксиом теории множеств. Однако в ходе решения такой задачи обнаружились антиномии — противоречия, которые не могли быть решены чисто логическими средствами, используемыми в рамках определенной теории.

Самый сильный удар по теории множеств был нанесен Б. Расселом, обнаружившим антиномию, которая, в отличие от ранее известных парадоксов, отличалась тем,

что опиралась на само понятие множества. Парадокс Б. Рассела состоит в следующем. Каждое множество либо содержит себя в качестве своего элемента либо нет. Так, множество понятий само является понятием (понятие о всей совокупности понятий само является понятием) и потому входит в качестве элемента в свой собственный объем, тогда как, например, множество коров не является коровой и потому не может быть включено в свой собственный объем. Рассмотрим теперь множество тех множеств, которые не входят в свой собственный объем в качестве одного из его элементов, т. е. не содержащих себя. Назовем это множество множеством M . Множество M оказывается противоречивым. Действительно, если множество M не включается в свой собственный объем, т. е. не содержит себя, то оно как множество, не содержащее себя, должно быть включено в M , поскольку последнее составлено из такого рода множеств; если же мы включим его в объем M , то оно станет множеством, содержащим себя в качестве своего элемента, а потому должно быть исключено из множества M , куда входят лишь множества, не содержащие себя. Итак, возникает противоречие: если множество M и не содержит само себя, то оно должно содержать само себя; если же множество M содержит само себя, то оно не должно содержать само себя. Для разрешения такого рода затруднений Б. Рассел предложил «теорию типов». «Теория типов» представляет собой логическое исчисление, которое, по мысли автора, должно быть непротиворечивым (в нем должна быть исключена возможность появления антиномий) и достаточно сильным, чтобы из него могла быть выведена вся математика.

Парадоксы должны были исключаться тем, что предикаты разбивались на счетное число типов, и при этом аргументом для предиката типа K мог служить предикат типа меньшего, чем K . К широкому исчислению предикатов были добавлены следующие ограничения. При любых обстоятельствах следовало считать бессмысленными утверждения:

1) что значение функции равно (или не равно) ее значению для аргумента, равного самой этой функции;

2) что значение функции равно ее значению для аргумента, равного другой функции, определенной для той же предметной области;

3) что значение функции равно ее значению для аргумента, равного другой функции более низкого типа, и при этом степень различия их типов более 1;

4) что значение функции равно ее значению для аргумента, равного другой функции более высокого типа.

Смысл этих ограничений можно пояснить следующим образом. Необходимо различать индивидуальные предметы (это один тип предметов — нулевой тип), множества, составленные из этих предметов (это более высокий тип предметов — тип № 1), множества множеств (это еще более высокий тип предметов — тип № 2) и т. д. Поэтому, если мы имеем выражение, соответствующее пропозициональной функции, — « x — белый», то аргумент x может принимать значения из области индивидуальных предметов (предметов так называемого нулевого типа). Подставляя индивидуальные предметы (точнее, имена индивидуальных предметов) в выражение « x — белый», получим истину или ложь (например, «нарцисс — белый» — истина, «вода — белая» — ложь). Если же подставим вместо « x » предметы более высокого типа, то получим бессмысленные выражения. Например, подставим вместо x предмет «множество городов» и получим бессмыслицу («множество городов — белое» — бессмыслица). Нельзя подставлять в выражение « x — белый» самую эту функцию. Подставив ее вместо x , получим бессмыслицу («функция « x — белый» — белая») и т. п.

По отношению к теории множеств запрещались классы, содержащие самих себя в качестве своих элементов (соответственно запрещались все определения с кругом). Утверждение, что какой-то класс содержит себя в качестве своего элемента, следовало считать бессмысленным. Применяя это к логике, можно сказать, что нельзя, например, высказывать суждений, в которых то, что утверждается в суждении, утверждается и о самом суждении (например, суждение «снег — бел» само не бело и потому предикат близины не может утверждаться о самом суждении: он утверждается о индивидуальном предмете).

«Теория типов» в ее расселовском истолковании не имела успеха, поскольку ограничения, введенные Расселом, запрещали пользоваться парадоксальными определениями (определениями с кругом), что в свою очередь приводило к ликвидации ряда достижений математики

(например, важнейшей теоремы теории множеств о том, что для любого бесконечного множества существует другое, более мощное бесконечное множество). Однако сама мысль о различении предметов различных типов оказалась плодотворной. Таким путем можно устранить многие парадоксы из теории множеств и математической логики, если при этом подходить к этому вопросу не метафизически, а с позиций диалектического материализма, с точки зрения марксистско-ленинского учения о конкретности истины, т. е. вводя в рассмотрение время и новую конкретизацию условий⁶.

Рассмотренный пример свидетельствует о том, что в математике и логике множества предметов приходится отличать от индивидуумов, их составляющих, различать предметы различных типов и оперировать с ними как с особыми предметами.

Вопросы о том, можно ли рассматривать различные собрания предметов как новый самостоятельный предмет, о соотношении части и целого рассматривались и в античное время, и в средние века. В новое время этот вопрос детально исследовал Лейбниц. Он прежде всего ставит вопрос о собраниях предметов, соответствующих так называемым «собирательным понятиям». Можно ли говорить, что такие собрания, как «стадо овец», «куча камней», «армия людей», «стая рыб», «Голландская компания Восточной Индии» (примеры Лейбница), можно рассматривать как особые предметы? На этот вопрос Лейбниц дает отрицательный ответ. Несмотря на то, что мы говорим об одном стаде, об одной куче камней и т. д., эти предметы являются, по Лейбницу, фикциями, они не представляют собой субстанции; употребления в языке выражений «Я вижу стадо овец», «Я вижу кучу камней» служат лишь целям сокращения, экономии нашего мышления и нашей речи. Лейбниц пишет: «...ум находит случай соединять различные субстанции в мышлении и создавать имя для целого собрания предметов, имя которого служит средством для рассуждения; но мы не должны делать ошибки, думая, что они являются субстанциями

⁶ Более подробно этот вопрос рассматривается в статье автора «Извращение неопозитивизмом вопросов логики». См. сб. «Современный субъективный идеализм». М., Госполитиздат, 1957, стр. 240—241.

или подлинно реальным бытием (beings)»⁷. И далее: «...их бытие имеет свое единство только в нашем уме»⁸. Они представляют собой «средство сокращать наше мышление и символизировать явление»⁹. Поэтому такое предложение, как «Я вижу стадо овец», следует рассматривать как сокращение ряда таких предложений, как «Я вижу овцу *a*». «Я вижу овцу *b*» и т. д. А предложение «Англия вторгается во Францию» (пример Лейбница) является сокращением для ряда таких предложений: «Том пересекает канал и вступает в бой с Альфонсом», «Дик пересекает канал и вступает в бой с Гастоном» и т. д.¹⁰

Тем более Лейбниц отрицает правомерность рассматривать как особые предметы множества, соответствующие таким свойствам, как «быть человеком», «быть белым» и т. д., поскольку эти предметы могут быть разделены между собой большим пространством. Он заявляет, что мы можем, конечно, говорить о бриллианте Великого герцога и бриллианте великого Могула (Mogul) как о паре бриллиантов, но это чистая условность¹¹. Более того, Лейбниц отрицает возможность рассматривать и такие предметы, как «глыба мрамора», «квадратный лист бумаги» в качестве самостоятельных субстанций, имеющих самостоятельное существование, поскольку они могут быть делимы до бесконечности. Он приводит аргументы, которые, якобы, позволяют рассматривать физические объекты как самостоятельные отдельные вещи. Этих аргументов три: 1) они не имеют различных расстояний между своими частями; 2) части движущегося физического объекта сохраняют почти то же самое относительное положение; 3) части их довольно трудно отделить друг от друга¹². Затем он опровергает эти аргументы.

С нашей точки зрения такое рассмотрение Лейбницем собраний предметов и отдельных физических объектов определялось его философскими установками, его учением о монадах. Действительным существованием, состав-

⁷ Цит. по кн.: R. M. Jost. Leibniz and Philosophical Analysis University of California Press, 1954, p. 9—10.

⁸ Там же, p. 10.

⁹ Там же, p. 9.

¹⁰ Там же, p. 10.

¹¹ Там же, p. 11.

¹² Там же, p. 12.

ляющим суть бытия, являются, по Лейбницу, единичные неделимые, неуничтожимые неразрывно связанные между собой духовные сущности — монады. Эти свойства, принадлежащие духовным сущностям — монадам, представляющим собой субстанции и составляющим сущность вещей, не принадлежат ни отдельным материальным вещам, ни их собраниям.

Эта номиналистическая точка зрения продолжается и современным позитивизмом, объявляющим, например, классы фикциями. Мы уже указывали (гл. I, п. 5), что классы как особые предметы, рассматриваемые именно как «абстрактные предметы», образованные в результате абстрагирующей деятельности мышления, являются вполне научными абстракциями, использование которых в науке является весьма плодотворным.

4. НАУЧНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПОНЯТИЯ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВЕННЫМ ЗНАЧЕНИЯМ СЛОВ; ВОПРОС О СУЩЕСТВЕННЫХ И НЕСУЩЕСТВЕННЫХ СВОЙСТВАХ

Мы определили понятие в самом широком смысле. Этим определением охватывается любая мысль, выполняющая роль пропозициональной функции, в которой отражаются отличительные, специфические свойства или отношения предметов. Известно, однако, что естественные и общественные науки не удовлетворяются отысканием лишь отличительных, специфических свойств предметов. Из числа отличительных свойств в науке отбираются наиболее существенные свойства или отношения. Именно они и включаются в содержание научных понятий.

Человека от животных можно отличать по многим свойствам, например, по свойствам «обладать чувством комического», «обладать мягкой мочкой уха» и т. п. Однако в содержание научного понятия о человеке как общественном существе марксистская наука включает свойство «быть способным производить орудия труда», т. е. то свойство, которым человек в процессе своего филогенетического развития стал отличать себя от иных животных: научившись производить орудия труда, человек выделил себя из всего животного царства, приобрел развитую способность к мышлению и речи.

Во всякой подлинно научной, а не вспомогательной классификации в основу деления предметов на классы и подклассы кладется не любой отличительный, а существенный отличительный признак.

Известно, что К. Линней в своей классификации пользовался просто отличительными признаками для деления растений на виды, роды, семейства и т. п. (основанием для деления растений по различным группам для Линнея было число тычинок в цветке и способ их прикрепления, срастания между собой). Поэтому классификация Линнея не была научной. Современная же научная классификация организмов пользуется существенными отличительными свойствами. Лучшей классификацией считается та, где знание о принадлежности классифицируемого предмета к той или иной группе дает возможность сделать максимальное число утверждений о свойствах данного предмета. Само собой понятно, что если в один вид в классификации Линнея попадали дуб и фиалка, то, основываясь на знании того, что то или иное растение принадлежит к этой же группе, нельзя было сделать имеющих какой-либо значительный научный смысл утверждений о свойствах этого растения, поскольку в состав единого вида попадали особи, чрезвычайно отличающиеся друг от друга. Если же в основу классификации берут существенные свойства, учитывающие не только строение организма и его внутренних органов, но и их общность в отправлении существенных жизненных функций, то такая классификация дает возможность раскрыть внутреннее родство организмов, пути образования одних видов из других, толкает мысль к раскрытию закономерных связей между классифицируемыми объектами.

Кладя в основу классификации существенные свойства предметов, мы часто получаем возможность установить известную закономерную связь между теми или иными их свойствами. Так, расположив химические элементы по их атомному весу в порядке его возрастания, Д. И. Менделеев обнаружил закономерную связь между атомным весом элемента и его химическими свойствами. Это дало возможность сформулировать закон о периодической зависимости свойств элементов от их атомного веса.

Необходимо отметить, что в системе той или иной науки предметы не только отождествляются по существен-

ным свойствам, но и различение их осуществляется через указание таких существенных отличительных свойств. Так, определение предметов позволяет нам выделять, отличать предметы или группы предметов от других предметов. При этом в науках основные определения даются с таким расчетом, чтобы, отличая определяемый предмет от иных предметов изучаемой области, мы одновременно раскрывали существенные свойства определяемого предмета.

Научные определения поэтому дают возможность вывести большее число следствий, относящихся к определяемому предмету (здесь не имеются в виду математические определения).

Определение человека как животного, обладающего способностью производить орудия труда, взятое в связи с иными определениями, принятыми в науке, дает возможность не только отличить человека от других животных, но и выяснить основные условия формирования человека как общественного существа, основные условия формирования иных его специфических способностей.

Такие же определения человека, рассматриваемого с точки зрения его места в биологической классификации, как: «человек есть двуногое животное, но без перьев», «человек есть животное, обладающее мягкой мочкой уха», нельзя рассматривать как научные, так как человек здесь определяется лишь через отличительные свойства, не являющиеся существенными.

Раскрытие существенных свойств предмета является весьма важным для выяснения необходимых закономерных связей. Так, раскрыв сущность стоимости, К. Маркс выяснил природу прибавочной стоимости, сущность капиталистической эксплуатации, закономерные тенденции развития капитализма, обосновал неизбежность пролетарской революции. Изучение свойства упругости газов дало возможность выявить закономерное соотношение между объемом газа и давлением.

Итак в содержание научных понятий включаются отличительные существенные свойства предметов, т. е. такие свойства, познание которых ведет к раскрытию закономерных связей предметов, способствует выяснению других свойств предметов и знание о которых входит в ту или иную научную систему.

Однако любые свойства предметов, рассматриваемые с точки зрения лишь их отличительной функции, часто являются чрезвычайно важными для удовлетворения, реализации тех или иных потребностей, целей человека. Так, любые специфические свойства предметов, рассматриваемые со стороны их отличительной функции и связываемые с теми или иными комплексами звуков в пределах определенного языка, играют чрезвычайно важную роль в процессе речевого общения. Два беседующих человека смогут понять друг друга, произнося слова, обладающие вещественным значением, только тогда, когда одно и то же слово для каждого из них отнесено к одному и тому же кругу предметов. Это отнесение слов к одному и тому же кругу предметов осуществляется за счет того, что они связывают с одним и тем же звуковым комплексом отличительные, специфические свойства, принадлежащие одному и тому же кругу предметов. Эти специфические свойства могут быть любыми по содержанию, но они должны быть специфическими для одного и того же круга предметов. И ребенок, и взрослый, и человек без высшего образования, и профессор поймут слова другого человека — «Принеси воды», если они с звуковым комплексом «вода» ассоциируют один и тот же предмет; при этом один может мыслить этот предмет как вещество, молекула которого состоит из двух молекул водорода и одной молекулы кислорода, а другой — как жидкость, бесцветную и без запаха, пригодную для питья, и которая течет из крана водопровода.

Из этого примера видно, что любое из отличительных специфических свойств предметов, связываемое с определенным комплексом звуков, чрезвычайно важно для человека. Однозначное отнесение звуковых комплексов беседующими людьми к одним и тем же предметам возможно лишь потому, что с этими звуковыми комплексами они связывают отличительные свойства тех предметов, о которых они беседуют.

В зависимости от того, отражаются ли в понятиях специфические существенные свойства, рассматриваемые при этом не только со стороны их функции различения предметов, но и со стороны их научной значимости, или специфические свойства, рассматриваемые с точки зрения лишь их отличительной функции, мы будем иметь дело с двумя

видами понятий: научными понятиями и понятиями, являющимися вещественными значениями слов.

Впервые с аналогичным различием двоякого рода понятий мы встречаемся у Аристотеля. Аристотель различал понятия, раскрывающие сущность предмета, являющиеся определением изучаемого предмета, отвечающие на вопрос «что представляет собой предмет?» (научные понятия), и понятия, определяющие соответствующие значения слов.

В первом значении Аристотель называет понятие речью о форме, отвечающей на вопрос: «что именно есть что-либо»¹³ или «сутью бытия»¹⁴ или «определением», понимаемым как «значение сути бытия и сущности»¹⁵.

Понятие во втором значении Аристотель понимает просто как «мыслимое», отвлеченное от конкретных условий места и времени рассмотрения изучаемого предмета; это мыслимое Аристотель называет *ноэмой*. В этом смысле Аристотель говорит о понятии как об элементе, термине посылки, поскольку при анализе посылок умозаключения важно не знание сущности предмета, а точное установление объема понятия (который равным образом может быть определен любым отличительным признаком: и существенным, и не являющимся таковым) или точное установление значения термина, определяющее отнесенность того или иного звукового комплекса к определенной группе предметов¹⁶. Аристотель в данном случае имеет в виду то, что если в состав посылки умозаключения входят термины «животное, способное к абстрактному мышлению и речи», «животное, обладающее чувством комического», «животное, обладающее мягкой мочкой уха», то все мысли, выражаемые различными терминами, представляющими собой различные словосочетания, являются совершенно эквивалентными с точки зрения их объема: они отнесены к одному и тому же кругу предметов (людей). Мы рассматриваем в таком случае свойства, отраженные в понятии, лишь с точки зрения их отличительной функции.

Необходимо иметь в виду, что разграничение существенных и просто отличительных свойств в указанном нами

¹³ Аристотель. *Метафизика*. III, 3, 998, б 12.

¹⁴ Там же, VII, 4, 1029 б 12—15.

¹⁵ Там же, VII, 5, 1031 а 12.

¹⁶ Аристотель. *Первая Аналитика*. I, 1, 24 б 16—18.

смысле, как указывалось, не имеет силы для математических наук. Здесь любое отличительное свойство является в равной степени существенным. Определить предмет в математике, это значит отличить его от других предметов. Отличив же предмет от других предметов по каким-либо его свойствам, мы получаем возможность вывести из этого определения все остальные свойства этого предмета. Так, определим ли мы квадрат как равносторонний прямоугольник, или как равноугольный ромб, или как четырехугольник с равными, взаимно-перпендикулярными диагоналями, делящимися в точке их пересечения пополам, из каждого этого определения можно логически вывести все остальные свойства квадрата. Это объясняется тем, что в математике мы оперируем с весьма идеализированными объектами, где уже зафиксированы абстрагированные от предметов действительности существенные количественные и пространственные свойства и отношения.

Необходимо иметь в виду, что выражение «существенное свойство» в нашей логической и философской литературе употребляется не в значении научного термина. В связи с этим иногда возникает ряд недоразумений.

Именно отсутствие специально разработанной терминологии, которой бы фиксировалось каждое из значений слов «существенный» и «несущественный», и порождает иногда ряд затруднений. Укажем лишь на одно из таких затруднений.

Известно, что одна наука изучает определенные свойства предметов и не изучает других. Так, химия, изучая воду, исследует ряд таких ее свойств, которые не исследуются специально в физике. При этом часто говорят, что эти свойства являются существенными для химии и несущественными для физики. Здесь существенное противопоставляется несущественному отнюдь не в плане свойств, важных для раскрытия сущности предмета и не являющихся таковыми. В этом случае словосочетания «существенные свойства» и «несущественные свойства» используются в значениях «важные для познания сущности предмета и изучаемые химией» и «важные для познания сущности предмета, но не изучаемые химией, а изучаемые физикой». Другими словами, здесь противопоставление существенного и несущественного ведется в плане сопоставления свойств, раскрывающих сущность и исследуе-

мых определенной наукой, и свойств, также раскрывающих сущность предмета, от которых, однако, эта наука отвлекается. От того, что та или иная наука при изучении своего предмета отвлеклась от тех или иных его свойств, они не стали несущественными для самого объективно существующего предмета. Человека, который использует такого рода противопоставления существенного и несущественного, часто обвиняют в релятивизме. Дело же здесь не в релятивизме, а в том, что человек использует словосочетания «существенные свойства» и «несущественные свойства» без надлежащего их разъяснения.

С этим противопоставлением мы встречаемся также, например, при образовании понятий в пределах одной и той же научной дисциплины.

Так, изучая отдельные химические элементы, мы образуем о них единичные понятия, включая в их содержание существенные специфические свойства этих элементов. Если же мы ставим себе задачу, изучая химические элементы, образовать о них общее понятие, т. е. понятие о химическом элементе вообще, то не включаем в его содержание специфических свойств каждого элемента: отвлекаемся от них как от несущественных и выделяем как существенные некоторые свойства, общие для всех элементов.

Единичные свойства, от которых мы отвлекаемся как от несущественных при образовании общих понятий, на самом деле для познания вообще сохраняют свое значение и являются для него существенными, раскрывающими сущность изучаемых предметов. Они становятся несущественными лишь в том смысле, что мы от них абстрагируемся при образовании общих понятий.

Вопрос о сущности и несущности свойств может решаться при рассмотрении предмета не абстрактно, а конкретно по отношению к тем или иным дисциплинам, в связи с учетом целей, стоящих перед научным исследованием, в связи с учетом задач, решаемых в ходе практической деятельности.

Чтобы подобного рода затруднения не возникали, необходимо вместо двух словосочетаний «существенное свойство» и «несущественное свойство» ввести по крайней мере шесть терминов, различающихся по своим важным для познания характеристикам, достойным того, чтобы их назвали особыми именами.

Необходимы:

1) термин для обозначения свойств, которые характеризуют сущность предмета, познание которых ведет к познанию и объяснению иных свойств предмета, к познанию закономерных связей предметов (например, свойство человека «быть способным производить орудия труда»);

2) термин для обозначения свойств, могущих выполнять при данном уровне развития науки лишь отличительную функцию, но не выполняющих функцию раскрытия сущности в пределах науки (таково, например, свойство человека «обладать мягкой мочкой уха»);

3) термин для обозначения свойств, раскрывающих сущность предметов, но рассматриваемых лишь с точки зрения их отличительной функции (например, когда человек, желая лишь научиться отличать стерлядь от осетра, обращается к пособиям по ихтиологии).

4) Термин, обозначающий любое специфическое свойство (в том числе и раскрывающее сущность), рассматриваемое с точки зрения их отличительной функции (например, когда мы объясняем ребенку незнакомое слово, мы перечисляем самые различные отличительные свойства предмета, который им обозначается; этим словом при этом часто называются и свойства, раскрывающие сущность предмета и не являющиеся таковыми);

5) термин для свойств, которые раскрывают сущность предметов, но от которых мы отвлекаемся в процессе познания (как, например, в рассмотренном случае образования понятия «химический элемент»);

6) термин для любых свойств, не выполняющих функции раскрытия сущности, от которых мы отвлекаемся в процессе познания (при образовании любого понятия мы отвлекаемся от массы свойств, которые вообще не раскрывают сущности предмета и не являются предметом изучения какой-либо науки).

В заключение отметим, что в метафизической домарксистской философии решение вопроса о существенных свойствах (в первом смысле) часто связывалось с отысканием некоторых основных, исходных и абсолютно неизменных свойств предметов, определяющих все остальные свойства. С другой стороны, релятивизм стирал различие между существенным (в первом смысле) и несущественным, объявляя критерий, позволяющий проводить это раз-

личение, чисто субъективным. Современный позитивизм вообще исключает эту проблему из философии как псевдонаучную, не подлежащую верификации в ее позитивистском понимании.

Диалектический материализм, с одной стороны, отличает существенное (в первом смысле) от несущественного и дает критерий для такого различения, а именно критерий практики, и с другой, указывает, что их объективное различие не абсолютно, а относительно. Диалектический подход к проблемам познания позволяет вскрыть эту относительность и одновременно вести борьбу против всяческого релятивизма.

Так, если в свое время существенным свойством химического элемента, определяющего его химические свойства, считался атомный вес, то в настоящее время выяснено, что основным существенным свойством является заряд ядра атома химического элемента. Однако это не означает, что свойство атомного веса перестало быть существенным. Оно является существенным, так сказать, в первом приближении (является сущностью менее глубокого порядка), поскольку само оно получает свое объяснение через свойство заряда ядра атома. Это означает, что деление свойств на существенные (в первом смысле) и несущественные является само относительным.

5. ФУНКЦИИ ПОНЯТИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОЗНАНИЯ

Практика, удовлетворение человеком самых различных и постоянно растущих потребностей заставляют его все глубже познавать окружающий мир, накапливать опыт, знания об этом мире. Но накапливать опыт и использовать его для изменения окружающего мира невозможно без выявления общего и существенного, без выявления закономерных связей явлений.

Констатирование, запоминание единичного и его простейшее обобщение в смысле собирания и суммирования аналогичных фактов для дальнейшего использования на практике не могут быть надежным руководством к действию, не могут быть надежной основой предвидения будущего, результатов деятельности человека. Всем известно, сколь ненадежна неполная индукция, осуществляемая без анализа, без связи с дедукцией, без объяснения. К тому же

запоминание отдельных положений, касающихся самых различных фактов и самых различных условий, в которых они осуществляются, имеет свои пределы: пределы человеческой памяти не безграничны.

Для того чтобы изучение окружающих предметов и явлений стало действительно основой, руководством к деятельности, для того чтобы оно стало прочной основой научного предвидения, необходимо выделение существенного общего, познание закономерных связей. Это достигается применением анализа и синтеза, абстракции, обобщения и систематизации, применением в познании научной методологии.

Однако даже простейшие понятия, основанные на раскрытии лишь специфического общего в единичных материальных предметах, дают возможность произвести первоначальные классификации предметов, обозреть всю совокупность известных единичных предметов и явлений, осуществить речевое общение между членами человеческого коллектива. Уже на этой ранней ступени познания неизбежно выявляются существенные отношения между классами предметов и соответствующих им понятий (например, родовые и видовые отношения). Применение же научного метода к анализу фактов, добытых в результате непосредственного, чувственного восприятия предметов и явлений действительности, чрезвычайно расширяет возможности нашего познания. Мы получаем возможность выделить существенное в предметах и явлениях, сформулировать общие законы, объяснить отдельные факты опыта, объединить наши знания в систему, создать науку. Создание научных понятий, систем понятий в пределах той или иной области науки дает возможность затем практически оперировать с единичными предметами и явлениями уже на новой основе — на основе познания существенного и закономерного, дает возможность подходить к анализу вновь открываемых фактов с точки зрения уже познанных закономерностей.

Всякое научное понятие как знание о существенном выполняет ряд важнейших познавательных функций ¹⁷.

¹⁷ Вопрос о функциях понятия в процессе познания обстоятельно рассматривается в статье Клея «Понятие и образование понятий» (см. I. Clay. Begriff und Begriffsbildung. «Synthese», V. 5, 1947).

Во-первых, понятие, а тем более системы научных понятий, является концентрацией нашего знания, а потому лишь овладение определенной совокупностью понятий даст возможность человеку осмысливать явления, происходящие вокруг него.

Во-вторых, понятия о существенных свойствах и отношениях действительности являются важнейшим средством ориентировки в той массе единичных предметов и явлений, с которыми человек сталкивается на каждом шагу. А потому лишь овладение известной совокупностью понятий дает возможность человеку осуществлять планомерную целесообразную деятельность по преобразованию мира, вырабатывать соответствующее поведение, соответствующее отношению к явлениям общественной жизни.

В-третьих, поскольку в понятиях и системах понятий фиксируется опыт, накопленный человечеством, постольку овладение известной совокупностью понятий является необходимым условием дальнейшего прогресса науки, дальнейшего прогресса познания. Понятие является в этом случае базой, на основе которой осуществляется научный прогресс.

В-четвертых, понятие есть важнейшее средство упорядоченного мышления. Понятие, являясь отражением действительности, возникая в результате мысленной обработки знаний, полученных посредством органов чувств, в дальнейшем выступает как первичное по отношению к получаемому вновь чувственному опыту. Будучи по существу продуктом чувственного опыта, сложившееся понятие начинает выступать как средство упорядочения, как образец, по которому должен обрабатываться наш опыт. Роли оборачиваются: то, что на известной ступени развития познания выступало как вторичное, на другой ступени познания выступает как первичное; в этой связи следует вспомнить гениальные мысли К. Маркса об оборачивании метода (*Umshlag in der Methode*)¹⁸.

Когда еще у человека не было опыта, методологии образования, формирования понятий, понятия формировались тысячелетиями (например, понятие о числе). В настоящее время, когда уже имеется опыт образования понятий,

¹⁸ См. К. Маркс. Математические рукописи. В кн.: «Марксизм и естествознание». М., Партиздат, 1934, раздел II.

выявлены логические и экспериментальные средства, при помощи которых эти понятия образуются, процесс этот осуществляется более быстрыми темпами. В практике индивидуального развития человек усваивает множество понятий, выработанных ранее человечеством. Чем богаче его опыт усвоения понятий, тем этот процесс осуществляется плодотворнее.

Отсутствие исторического, диалектического подхода к данному вопросу приводило ряд мыслителей прошлого к идеалистическим выводам. Абсолютизируя роль понятия в обработке чувственного материала, не видя того, что понятия, лежащие в основе этой чувственной обработки, сами образовались опытным путем, в процессе практической деятельности, Кант, например, объявляет ряд основных понятий априорными. Ряд же соображений Канта о функции понятия как средства обработки чувственных данных является весьма ценным, если их интерпретировать материалистически. Он, например, писал: «Понятие..., т. е. деятельность рассудка, при соединении разнообразного в представлении по правилу его единства»¹⁹.

В-пятых, научное понятие, система научных понятий есть средство овладения объективным знанием, не зависящим от воли и желания субъекта. В научных понятиях, отражающих существенное, необходимое, закономерное, фиксируется то, что не зависит от воли и желания познающего субъекта. Выражаясь математическим языком, понятие инвариантно в двух отношениях: не только в отношении субъекта, но и в отношении единичных фактов, от которых оно отвлечено. Дело в том, что не существует абсолютно тождественных единичных предметов и явлений. Так, людей существует огромное множество, с их особенными, индивидуальными свойствами, однако подлинно научное понятие о человеке (как общественном или как биологическом существе) одно и то же. При этом инвариантность понятия (и в отношении к субъекту и в отношении к объекту) всегда относительна. Эта относительность проявляется, например, в следующем. Понятия образуются всегда субъектом; процесс познания окружающей действительности опосредствован известными субъективными рамками. Так, наш аппарат мышления устроен таким образом,

¹⁹ Кант. Антропология. СПб., 1900, § 7, стр. 21.

что мы не можем мыслить одновременно все стороны изучаемого предмета. Мы изучаем предмет, абстрагируя его различные стороны, чления его на части, вырывая его из контекста всего многообразия взаимосвязей с другими предметами. Поэтому изучение любого предмета, а следовательно, отражение его в соответствующих понятиях связано с его огрублением. Однако система понятий, применение методологии диалектического материализма позволяет в дальнейшем «снять» те огрубления, которые неизбежны при членении предмета, при абстрагировании его различных сторон, при умственной его изоляции от других предметов. В. И. Ленин в этой связи указывал: «Логические понятия субъективны, пока остаются «абстрактными», в своей абстрактной форме, но в то же время выражают и вещи в себе. Природа *и* конкретна *и* абстрактна, *и* явление *и* суть, *и* мгновение, *и* отношение. Человеческие понятия субъективны в своей абстрактности, оторванности, но объективны в целом, в процессе, в итоге, в тенденции, в источнике»²⁰. Относительность инвариантности понятия проявляется и в том, что изучаемый предмет неисчерпаем, что он к тому же постоянно изменяется, развивается. Поэтому и понятия о предметах постоянно развиваются, изменяются, уточняются. Многие философы прошлого (например, Платон) метафизически абсолютизировали одну сторону познания, а именно инвариантность понятия по отношению к чувственно воспринимаемым единичным предметам. Понятия как выражение общего, необходимого, отрываются Платоном от чувственно воспринимаемых изменяющихся единичных вещей, приобретают особую форму действительно существующая наряду с существованием единичного (помещаются в особое «умопостигаемое место»), наделяются вечной формой, превращаются в творческое начало, формирующее единичные вещи, и получают название идей.

6. ЕДИНИЧНЫЕ, ОБЩИЕ И ОСОБЕННЫЕ СВОЙСТВА И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В ПОНЯТИИ

Познание общего и существенного в предметах и явлениях действительности не самоцель. Мы формируем множество понятий, приводим их в соответствующие научные системы для того, чтобы использовать в процессе дальней-

²⁰ В. И. Ленин. Сочинения, т. 38, стр. 199.

шего познания действительности, для того, чтобы плодотворно применять наши знания на практике для преобразования действительности. Понятия, которыми владеет человек, поэтому постоянно соотносятся им с единичным, применяются к единичному. Однако, образуя общие понятия, мы отвлекаемся, абстрагируемся от единичных индивидуальных свойств предметов. Возникает вопрос, как можно применять общие понятия к отдельным предметам, если мы, образуя общие понятия, совершенно исключаем из нашего рассмотрения единичное, индивидуальное. Другими словами, встает вопрос о том, в каком смысле отражаются в понятии особенное и единичное? Точнее, какова связь общего, отражаемого в понятии, с единичным и особенным?

Под особенным мы будем понимать свойства, присущие части индивидуумов класса, общие свойства которого отражены в понятии. Так, имея общее понятие «человек», нам приходится применять его не только для характеристики индивидуумов (Ивана, Петра и т. д.), которые выделяются нами с точки зрения единичных свойств, присущих лишь им, но и постоянно совершать мысленный переход от класса людей (и соответствующего ему понятия «человек») к таким подклассам как «русский», «физик», «слесарь» и т. п. Из числа людей мы выделяем эти подклассы по особенным свойствам, присущим не всем людям и не отдельным индивидуумам, а ряду людей. Подкласс, характеризующийся каким-либо особенным свойством, будет пониматься при рассмотрении данной проблемы не в обобщенном смысле, т. е. не так, как в математике. Иными словами, если рассматривается класс людей, то мы не будем рассматривать в качестве его подклассов сам класс людей и класс, состоящий из одного индивидуума (например, класс, определяемый свойством «создатель теории относительности»).

Момент постоянной связи единичного и общего в процессе мышления, в процессе оперирования понятиями отмечался рядом выдающихся домарксистских философов. Кант, например, указывал, что наше мышление без опыта пусто, а без представления и понятия слепо. Объединение опыта и понятий (основные из которых Кант, как известно, считал априорными) и обеспечивает одновременно содержательный, синтетический характер мышления и придает

ему черты всеобщности и необходимости. Справедливо отмечая неразрывную связь единичного и общего в процессе мышления, Гегель включал актуально в содержание этих понятий единичное и особенное. Единичное, особенное и всеобщее для Гегеля связаны неразрывно и одним и тем же способом и в действительности и в понятии. Такое решение проблемы единичного, особенного и общего очень хорошо служило обоснованию гегелевской объективно-идеалистической системы и было в значительной степени ее продуктом. Гегель полагал, что поскольку окружающая нас действительность является производной по отношению к абсолютной идее, к понятию, является результатом воплощения понятия в окружающий нас мир, постольку в действительности могло появиться лишь то, что имелось и в понятии. Раз в действительности мы наблюдаем в определенной форме связь единичного, особенного и всеобщего, в такой же форме она должна существовать и в понятии (гегелевский принцип тождества материального идеальному реализовался им в таком решении указанной проблемы).

Классики марксизма-ленинизма неоднократно отмечали взаимосвязь единичного, особенного и всеобщего (понимая под всеобщим не простое суммирование общих свойств группы предметов, а общее как существенное, закономерное, необходимое) не только в действительности, но и в процессе познания. Ленин, конспектируя «Науку логики» Гегеля, писал: «Прекрасная формула: «Не только абстрактно всеобщее, но всеобщее такое, которое воплощает в себе богатство особенного, индивидуального, отдельного (все богатство особого и отдельного!)!! Très bien!»²¹.

Из этого, однако, никак не следует, что классики марксизма-ленинизма включали актуально (как это делал Гегель) в содержание общих понятий всю совокупность единичных и особенных свойств предметов. Во многих случаях в другой связи В. И. Ленин подчеркивал, что понятия всегда связаны с абстрагированием, отвлечением от множества второстепенного и несущественного, что, выделяя существенное, закономерное, мы глубже познаем окружающий мир. В. И. Ленин указывал, что «понятие не есть

²¹ В. И. Ленин. Сочинения, т. 38, стр. 87.

нечто непосредственное (хотя понятие есть «простая» вещь, но эта простота «духовная», простота идеи) — непосредственно только ощущение «красного» («это — красное») и т. п. Понятие не есть «только вещь сознания», но понятие есть *сущность предмета* (gegenständliches Wesen), есть нечто An sich, «само себе»²².

В. И. Ленин указывал, что понятия это «учеты отдельных сторон движения»²³, что «познание есть отражение человеком природы. Но это не простое, не непосредственное, не цельное отражение, а процесс ряда абстракций, формирования, образования понятий, законов etc., каковы понятия, законы etc... и *охватывают* условно, приблизительно универсальную закономерность вечно движущейся и развивающейся природы»²⁴.

Включение в содержание общего понятия индивидуальных и особенных свойств предметов в том же смысле, в каком там отражены общие и существенные свойства, означало бы ликвидацию науки вообще, поскольку этим самым стиралось бы различие между общим и единичным, существенным и несущественным, закономерным, необходимым и случайным. Задача же науки и состоит в выявлении и систематизации общего, существенного и закономерного. С другой стороны, как это уже отмечалось, понятие в реальном процессе мышления неразрывно связано с единичным и особенным. Рассмотрим сначала, как осуществляется эта связь общего с единичным.

Эта связь общего, отраженного в понятии, с единичным осуществляется по следующим линиям:

а) общие свойства, отражаемые в том или ином понятии, могут быть выявлены в результате изучения отдельных предметов определенной предметной области, которые при этом различаются нами по их индивидуальным, единичным свойствам;

б) общее понятие в процессе мышления постоянно соотносится с отдельными предметами той области, в результате изучения которой оно было образовано путем абстракции. Это соотношение общего с единичным в терминах логики можно представить следующим образом.

²² В. И. Ленин. Сочинения, т. 38, стр. 276.

²³ Там же, стр. 136.

²⁴ Там же, стр. 173.

Структуре любого, конкретного по содержанию, понятия соответствует выражение $P(x)$ (где P означает, что мы имеем дело с каким-то конкретным, фиксированным понятием). В процессе мышления переменная x постоянно заменяется нами на имена отдельных предметов, обладающих единичными свойствами, взятых из соответствующей предметной области. При этом мы будем получать либо истинные, либо ложные высказывания. Это означает, что оперирование общим понятием всегда предполагает умение отождествлять и различать предметы из соответствующей области по их индивидуальным свойствам.

Тот факт, что любые процессы абстракции, обобщения, анализа и связанные с ними процессы образования понятия или его преобразования связаны не только с превращением индивидуальных предметов (постоянных) в переменные, но и в последующей замене этих «переменных» индивидуумами, от различий которых мы при этом отвлекались, находит свое подтверждение в кибернетике и, в частности, в практике конструирования автоматических устройств, образующих понятия. Задача при этом состоит в том, чтобы машина обозначала, не взирая на все различия поступающих в нее сведений в качестве «непосредственного опыта», одинаковые в существенных свойствах объекты одинаковыми символами, т. е. одинаковыми знаками. Так, если в качестве таких сведений в нее дается круг, то, независимо от величины его, поворота, окраски, освещенности и т. п., машина должна обозначать его одним и тем же символом и отличать круг от иных геометрических фигур. Тот факт, что машина оперирует знаками и индивидуумами в указанном смысле и означает, что она «оперирует» понятиями. Такие машины, конечно, лишь моделируют различные психические действия человека; между такого рода автоматом и мозгом человека не отношение тождества, а лишь отношение аналогии. Но эта аналогия не пустая, не вздорная, а основанная на изучении существенных функций головного мозга человека. Американский ученый Д. М. Маккей пишет: «Наш вывод: автомат, который по статистическим принципам может развить внутреннюю организующую программу для адаптивного ответа на регулярные изменения сенсорного входа, способен в принципе вырабатывать без предварительной инструкции свои собственные символы

для понятий любого порядка абстракции, включая металингвистические понятия.

Всякое сходство между автоматом описанного типа и человеческим мозгом едва ли случайно, но недопустимо в качестве логического аргумента»²⁵.

Как же мыслится в общем понятии особенные свойства?

В процессе мышления мы постоянно совершаем переход от общих понятий к особым (ограничение) и от особых к общим (обобщение). При переходе от особых понятий (видовых) к общим (родовым) мы отвлекаемся от специфических свойств, выделяющих подмножество из множества, соответствующего родовому понятию. Так, от понятия «люди умственного труда», отвлекаясь от особенного свойства людей «заниматься умственным трудом», мы переходим к понятию «человек». При этом отвлечение от особенного свойства не означает его простого забывания, вычеркивания: в случае необходимости мы вновь можем совершить умственный переход от понятия «человек» к понятию «человек умственного труда». Это означает, что, мысля общее понятие, мы всегда неявным образом имеем в виду не только предметную область, в результате изучения которой оно отвлечено, не только умение отождествлять, различать отдельные предметы по их единичным свойствам (без чего, как указывалось выше, невозможно применение общего к единичному), но и неявным образом имеем в виду и особенные свойства, по которым можно выделять подмножества исходного множества. Это исходное множество выделяется с помощью общих свойств, зафиксированных в общем понятии.

Переход от общего к единичному, выражаясь языком логики, осуществляется в результате подстановки имен индивидуальных предметов вместо переменной x в выражение $P(x)$. Переход же от общего к особому можно представить себе как замену некоторых переменных особыми свойствами. Значит, в целях выявления этой особенности общего понятия его формулу $P(x)$ следует детализировать, введя переменную для свойств.

²⁵ Д. М. Маккей. Проблема образования понятий автоматами. В сб. «Автоматы», под. ред. К. Э. Шеннона и Дж. Маккарти. М., ИЛ, 1956, стр. 325 (разрядка моя.— Д. Г.)

В случае введения такой переменной формула будет иметь вид $(A \wedge P(x))$, где A — переменная, могущая принимать значения имен для особых свойств из соответствующей предметной области, а x — переменная для имен индивидуумов и $\wedge$ — знак конъюнкции. Если P выражает свойство «быть человеком», а в процессе оперирования понятием переменная A принимает значение свойства «заниматься умственным трудом», то получается новое особенное понятие «люди умственного труда». Это понятие через переменную x , в свою очередь, может соотноситься с индивидуумами предметной области, в результате изучения которой было образовано понятие «человек».

Итак, особенное при оперировании сложившимися понятиями всегда в неявной форме предполагается, так как иначе невозможен был бы переход от общего к особенному. Мы коснулись лишь одного аспекта связи общего и особенного, рассматривая оперирование уже сложившимися понятиями. При генетическом подходе к этому вопросу можно было бы выявить и иные связи единичного, особенного и общего (всеобщего). Так, известно, что общее в познании часто возникает как результат развития знания о единичном через стадию особенного. В этой связи достаточно вспомнить пример Ф. Энгельса о превращении различных видов энергии друг в друга. Иногда же знание об особенном возникает в результате применения уже сложившегося общего к единичному и т. п. Структуры понятий могут быть гораздо более сложными. Так, свойства, отраженные в понятиях, могут мыслиться не только как связанные конъюнктивно, но и как связанные дизъюнктивно и с помощью других операций. В таких понятиях свойства предметов, от которых они отвлечены, мыслятся не как рядом положенные и объединенные операцией конъюнкции (этот и тот и т. д.) или дизъюнкции (этот или тот), но более сложными отношениями порядка субординации и иными закономерными связями. Таковы понятия порядкового числа — в математике, инерции, энергии, относительности, тяготения — в физике, развития — в биологии и философии, валентности и химического элемента — в химии и т. д. Объем таких понятий представляет не просто множество предметов, а упорядоченное во времени или пространстве множество, или множество пар,

троек и т. д. предметов, или упорядоченное множество пар, троек и т. д.

Между предметами, от которых отвлечено то или иное понятие, часто мыслится упорядоченность не только временная и пространственная, но и упорядоченность причинная, функциональная и т. п. Такие понятия в науке являются мощными средствами научного исследования, орудиями открытия новых истин.

Д. И. Менделеев выяснил, что характернейшим свойством химического элемента, определяющим его химические свойства, является его атомный вес. В объеме понятия о химическом элементе мыслится не просто совокупность отдельных химических элементов, а особым образом упорядоченный ряд. На таком понятии химического элемента базируется известный периодический закон химических элементов, открытый Менделеевым. Такое понятие о химическом элементе служило путеводной звездой для предсказания существования еще не открытых элементов, для предсказания их химических свойств. Аналогично «виды энергии» — это такое понятие, в объем которого входят не просто рядом положенные различные виды энергии, а виды энергии, связанные между собой отношениями взаимопревращаемости и притом такой взаимопревращаемости, при которой количество ее остается постоянным. Это понятие распространяется нами со всеми закономерностями, основанными на таком понимании энергии и ее видов на новые факты опыта, например, на радиоактивный распад.

Понятие «относительности», входящее в формулировку известного принципа относительности Эйнштейна, такого же рода понятие, и мы предсказываем на его основе отклонение света в поле тяготения Солнца.

Характерной чертой метафизического способа мышления является разрыв свойств и отношений. Метафизика прошлого сводила в подавляющем большинстве случаев отношения к свойствам и потому устраняла отношения как самостоятельный объект изучения из логики и философии; современные метафизики-позитивисты считают содержанием любой конкретной науки и логики — не познание свойств и взаимосвязей объективно существующих предметов (в данном случае идет речь о науках о природе и обществе), а познание отношений, выявляемых нами

в результате анализа непосредственного опыта, который при этом истолковывается ими в духе махизма.

Античная метафизика, сводя отношения к свойствам, опиралась в основном на состояние наук того времени. Уровень развития античной математики (пифагорейцы, Эвклид, Архимед, Аполлоний и др.) давал базу для выделения отношений как специальной проблемы логики и философии, тем не менее подавляющее большинство естественных наук (физика, биология и др.) занимались описанием свойств отдельных предметов. Это было связано с тем, что в античную эпоху отсутствовали научно разработанные методы научного эксперимента. Основным методом научного исследования в то время считалось наблюдение. Вопрос о закономерности, выступающей в форме причинной связи, не был в достаточной мере разработан в греческой философии. Поэтому логика Аристотеля, созданная им как органон, как орудие познания, в результате применения которого можно было достигнуть истины, базировалась на изучении свойств предметов, на сведении всех многообразных отношений, взаимосвязей предметов к отношениям присущности или неприсущности свойства предметам.

Аристотель, рассматривая в «Физике» явление тяжести, объяснял тот факт, что одни тела падают вниз, а другие поднимаются вверх, особым свойством, присущим телам — свойством «стремиться в определенное место».

«Ведь каждое из них,— пишет Аристотель,— если ему не препятствовать, несется в свое собственное место, одно вверх, другое вниз...»²⁶. Сами характеристики верха и низа оказываются не соотносительными, зависящими от системы координат, а присущими действительности в абсолютном смысле. «Именно, верх,— пишет Аристотель,— находится не где придется, а куда несется огонь и легкое тело; равным образом, не где придется находится низ, а куда двигаются тела тяжелые и землистые...»²⁷.

Физика нового времени, начиная с Галилея и Ньютона, рассматривает явление падения тел иначе. Ньютон рассматривает падение как результат взаимодействия (взаимоотношения) между телами. Сила тяготения прямо

²⁶ Аристотель. Физика. М., Соцэкгиз, 1937, стр. 70.

²⁷ Там же.

пропорциональна массам взаимодействующих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Земля и падающее тело притягиваются друг к другу. Но поскольку масса падающего на Землю тела ничтожна по сравнению с массой Земли, первой можно пренебречь. Это означает, что свойство тяжести тела как проявление взаимодействия между двумя телами не существует помимо этого взаимодействия (отношения).

Диалектический материализм указывает на материальный характер и свойства предметов и отношений между ними и на их неразрывную связь в окружающей нас действительности. В объективной действительности свойства не существуют вне отношений, так же как и отношения не существуют помимо тел, наделенных свойствами. Постановка вопроса о том, каково свойство тела вне его отношения к другим телам, или о том, каково отношение между телами вне их свойств, является насквозь метафизической. Лишь в процессе познания мы имеем возможность, выделяя свойства, абстрагироваться от отношений и, наоборот, выделяя отношения, абстрагироваться от свойств и образовывать отдельно понятия о свойствах и отдельно об отношениях. Свойства предметов и отношения между ними не создаются нами в процессе познания, они лишь открываются в ходе этого процесса.

Для метафизической философии XVII—XVIII веков было также характерным сведение отношений предметов к их свойствам. Но в отличие от античного времени в науке тогда прочно утверждается идея закономерности, основанная на понятии отношения причинности: физика нового времени основной важнейшей задачей ставит раскрытие закономерных причинных отношений. Изучение природы закономерных связей начинает проникать и в философию. Обобщение экспериментальных методов исследования того времени нашло свое отражение в «Новом Органоне» Ф. Бэкона. Бэкон ставит своей задачей выявить общие приемы, используемые при раскрытии причинных закономерных отношений, которые он называет формами. «Ибо, хотя в природе не существует ничего действительного помимо обособленных тел, осуществляющих соответственно закону отдельные чистые действия, однако в науках этот же самый закон и его разыскание, открытие и объяснение служат основанием как знанию, так и деятельности.

И этот же самый закон и его разделы мы разумеем под названием форм, тем более, что это название укоренилось и обычно встречается»²⁸.

Лейбниц выдвигает в качестве одной из основных задач философии и логики изучение отношений, их общих логических свойств.

Однако чаще в метафизической философии XVII—XVIII веков встречается сведение многообразных взаимосвязей и взаимоотношений между предметами к их свойствам. Поэтому в логике изучалось лишь отношение при-
сущности (неприсущности) свойства предмету (Гоббс, Локк, Вольф, Кант и др.), а также отношения тождества и различия. Это нашло свое выражение в логических учениях названных мыслителей. В действительности же различение свойств и отношений как одноместных и соответственно многоместных предикатов оказалось весьма плодотворным для логики и прочно закрепилось в ней.

²⁸ Ф. Бэкон. Новый Органон. М., Соцэкгиз, 1935, стр. 198.

Глава III

АБСТРАГИРУЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЫШЛЕНИЯ И ЯЗЫК

1. ЯЗЫК — ВАЖНЕЙШЕЕ СРЕДСТВО АБСТРАГИРУЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЫШЛЕНИЯ

Язык, так же, как и мышление, непосредственно связанный с процессом абстракции, является важнейшим средством абстрагирующей деятельности мышления. Поэтому выявление ряда принципиальных положений, касающихся языка, должно быть предпослано анализу способов образования понятий и абстракций.

Язык есть важнейшее средство общения, обмена мыслями между людьми. Язык — общественное явление. Он возник и оформился в процессе общественной трудовой деятельности людей и служит удовлетворению нужд человека как общественного существа.

Язык выполняет множество функций. Укажем в порядке перечисления на некоторые из них.

1. Язык — могучее средство познания — средство абстрагирующей деятельности мышления.

2. Язык закрепляет успехи познания, успехи абстрагирующей деятельности мышления.

3. Язык служит выражению наших мыслей, чувств, оценок объекта; закрепляя и выражая наши знания, язык дает возможность передавать их от человека к человеку, от поколения к поколению.

4. Язык обозначает, дает названия окружающим нас объектам.

5. Язык есть средство и показатель развития интеллекта человека, его культуры.

6. Язык, проявляющийся в речи отдельных индивидуумов, есть средство формирования различных психических действий человека и средство регулирования его собственного поведения и т. п.

Сложность языка как общественного явления обусловила и то, что он является предметом изучения самых различных наук: языкознания, психологии, логики, этнографии, философии и т. д.

Важнейшее отношение, анализ которого позволяет раскрыть ряд философских проблем языка, есть отношение между говорящим (слушающим) субъектом, знаком и объектом действительности, к которому отнесен знак.

Существуют различного рода знаки. Так, мы часто говорим о том, что дым есть знак огня («наличие дыма свидетельствует о том, что там есть огонь»), что мокрые крыши есть знак того, что прошел дождь, и т. п. Это — знаки, которые связаны с обозначаемым причинным отношением. Эти знаки часто называют знаками-индексами (Т. Гоббс называл их естественными знаками). Имеются также знаки-копии. Они являются воспроизведениями, репродукциями, более или менее сходными с обозначаемым. Примером таких знаков могут быть фотографии, отпечатки пальцев, отпечатки древних животных на камнях и т. п. Знаки, с которыми имеет дело язык, существенно отличаются от знаков-индексов и знаков-копий. Это знаки, которые не связаны с обозначаемым ни причинным отношением, ни отношением сходства.

Отношение знака к обозначаемому в языке не обусловлено, если рассматривать это отношение лишь в логическом плане, ни причинными отношениями, ни отношениями сходства. Эти знаки мы будем называть знаками общения. Если же рассматривать знак и обозначаемое в иных планах (например, в плане исторической эволюции языка), то мы обнаружим, что отнесение знаков к предметам в значительной степени не зависит от нашего произвола, от соглашения между людьми, поскольку развитие языка совершается путем постепенных его качественных изменений и всегда обусловлено предшествующим состоянием языка: наличием сложившихся значений слов и способов их выражения, грамматических правил, фонетических особенностей и т. п.

Основным средством общения между людьми является звуковой язык. Однако область применения условных знаков общения гораздо шире. Знаки общения применяются при любой сигнализации (например, при регулировании уличного движения). Знаки общения применяются и в искусственных «языках» наук, являющихся вспомогательными языковыми средствами¹.

Знаки, используемые в обычном языке, являются материальными предметами (это или колебания воздуха или знаки, написанные краской на бумаге, на доске и т. д.). Знак общения в обычном языке является посредником между субъектом и обозначаемым объектом, поскольку его восприятие позволяет понять слушающему мысль говорящего, т. е. выяснить, на какие предметы и их связи в действительности она направлена. Поэтому можно условно сказать (а мы так и говорим), что язык является «носителем» определенного знания об объекте, что он имеет вещественное значение. Если подойти к этому же вопросу с точки зрения физиологии высшей нервной деятельности, то можно сказать, что знак языка в определенном смысле может заменять обозначаемый им предмет: слово может выполнять функцию такого же условного раздражителя, как и обозначаемый им предмет.

У человека в отличие от животного функцию вещественного условного раздражителя может выполнять слово, благодаря тому, что оно имеет значение. С той «чрезвычайной прибавкой, которую составляет овладение словом и которая появляется лишь у человека,— писал И. П. Павлов,— вводится новый принцип нервной деятельности — принцип отвлечения и обобщения бесчисленных сигналов предшествующей системы..., принцип, обуславливающий безграничную ориентировку в окружающем мире и создающий высшее приспособление человека — науку»².

Для взаимопонимания между людьми необходимо, чтобы один и тот же знак в процессе общения относился людьми, вступающими в обмен мыслями, к одним и тем же

¹ О принципиальном отличии языков наук от обычного языка см. ст. «Роль языка в познании» в сб. «Мышление и язык». М., Госполитиздат, 1956.

² И. П. Павлов. Полное собр. трудов, т. III. М., Изд-во АН СССР, 1949, стр. 476.

объектам. В свою очередь, это возможно лишь в том случае, когда у людей с одним и тем же знаком ассоциируются отличительные свойства объекта, к которому этот знак относится. Сам процесс общения, осуществляемый с помощью знаков, предполагает вычленение, абстрагирование определенных специфических свойств объекта и ассоциирование их с определенным знаком (или, как мы часто говорим, «закрепление» за определенным знаком специфических свойств предмета). Отнесенность знака к определенному объекту по отличительным свойствам этого объекта и образует его вещественное значение. В этом смысле язык, языковое общение является важным средством абстрагирующей деятельности мышления. Поэтому обучение языку, в котором каждый знак имеет значение, позволяет одновременно передавать обучающемуся знание значений слов, формировать у него понятия и развивать способности к абстрагирующей деятельности. Обозначая одним и тем же знаком различные предметы одного и того же класса, мы направляем мысль ребенка (да и вообще всякого слушающего) на то общее, что существует в этих различных предметах, и тем самым подготовляем выделение, абстрагирование этого общего. Именно тот факт, что знак, используемый в языке, не имеет никакого сходства с обозначаемым, создает беспредельные возможности для обобщения предметов, выделения, абстрагирования у них самых различных свойств. Условный знак общения может быть или похож на обозначаемый объект или не похож на него. Если бы знак был похож на него, то он мог бы быть его копией («фотографией») или быть сходным с обозначаемым лишь в известных свойствах. В первом случае усвоение знака не стимулировало бы вообще никакой абстрагирующей деятельности мышления, поскольку знак воспроизводил бы все множество существенных и несущественных свойств обозначаемого, и при этом все свойства выступали бы как рядом положенные, не абстрагированные друг от друга. Такой знак мог бы заменять предмет, но он сам как и предмет должен был бы быть предметом специального изучения с целью абстрагирования общих и существенных свойств обозначаемого. Для их закрепления понадобилось бы введение новых законов. Если бы знак был похож на обозначаемый предмет лишь в некоторых свойствах, допустим даже существенных (речь не

идет о той незначительной группе звукоподражательных слов, встречающихся в языке), то усвоение таких знаков было бы связано с абстрагированием этих существенных свойств. Но в таком случае во всех своих опосредствованиях предмет нами рассматривался бы лишь с точки зрения этих свойств. Это бы тормозило процесс нашего познания, поскольку в процессе своего интеллектуального развития человек выделяет предмет сначала по менее существенным свойствам, затем по более существенным свойствам, рассматривая предмет в одной связи, он связывает с определенным знаком одни существенные свойства предмета, рассматривая предмет в другой связи, он связывает с определенным знаком другие существенные свойства и т. д. Многие свойства, не нашедшие своего выражения в знаке, человек должен был бы обнаруживать в самом предмете и для их закрепления вводить новые знаки.

Слово как знак обозначаемого не имеет никакого сходства с обозначаемым и не имеет постоянного отношения к каким-то определенным, заранее фиксированным предметам, а может изменять свое значение в процессе развития познания. Это служит одним из условий превращения слова в могучее средство абстрагирующей деятельности мышления, так как «...в словесном обозначении каждой вещи происходит абстрагирование от ее конкретных свойств»³.

Доказательством того, что овладение речью является могучим средством абстрагирующей деятельности мышления может, например, служить следующий факт.

«Обозначая предметы или действия жестом, глухонемой, не обученный речи, оказывается не в состоянии абстрагировать качество или действие реального предмета, сформировать отвлеченного понятия и систематизировать явления внешнего мира соответственно тем отвлеченным признакам, которыми обладает язык, но которые не свойственны наглядному, практически усвоенному опыту»⁴.

³ Учебник физиологии, под ред. К. М. Быкова, изд. 3. М., Медгиз, 1954, стр. 771.

⁴ А. Р. Лурия и Ф. Я. Юдович. Речь и развитие психических процессов у ребенка. М., АПН, 1956, стр. 22.

У ребенка овладение словом перестраивает все основные психические процессы, совершенствует сам процесс отражения им действительности, формирует новые формы внимания, памяти, мышления и действия.

Овладение словом не только предполагает абстрагирующую деятельность мышления, но и помогает систематизировать все множество явлений, воспринимаемых ребенком. Усваивая слово «чернильница», ребенок с необходимостью усваивает отложившиеся в этом слове формы систематизации воспринимаемых явлений, незаметно для себя относя чернильницы к группе вещей, имеющих отношение к краскам («черн»), орудиям (суффикс «ил») и вместилищам (суффикс «ниц») ⁵.

Овладение речью углубляет и обогащает мышление человека, вносит существенно новые черты в его психику. Ребенок сначала усваивает систему словесных приказов взрослого, а затем начинает пользоваться ими для регулирования собственного поведения. Связь между предметом и словом первоначально образуется постепенно, нуждается в постоянном подкреплении и угасает без этого подкрепления. Затем, в связи с овладением языком, эта связь начинает вырабатываться быстро, «...иногда «с места», прочно закрепляется, перестает нуждаться в постоянном подкреплении и начинает проявлять те черты «саморегуляции», которые И. П. Павлов отмечал, как существенную особенность высшей нервной деятельности человека» ⁶.

В языке «закрепляются» различные уровни абстрагирующей деятельности мышления. В лексике каждого языка мы встречаемся, например, с именами собственными, именами существительными, прилагательными, глаголами, именами числительными, и со словами, выражающими логические связи («есть», «все», «каждый», «некоторые», различные союзы). Для простоты рассмотрим такие имена существительные, прилагательные и глаголы, которые непосредственно обозначают предметы, свойства и состояния окружающей нас материальной действительности, т. е. конкретную, а не абстрактную лексику.

⁵ А. Р. Лурия и Ф. Я. Юдович. Речь и развитие психических процессов у ребенка, стр. 11.

⁶ Там же, стр. 19.

Имена собственные служат различению индивидуальных предметов. Иногда они вводятся как сокращения соответствующих описаний индивидуумов через их специфические свойства (например, описание «планета, ближайшая к Солнцу» может быть заменено собственным именем «Меркурий»). Имена собственные характеризуют тот уровень абстракции, который в логике носит название «нулевого». Этот уровень обычно связан с обнаружением у индивидуума специфического свойства и наделением его именем. Имена существительные, прилагательные и глаголы характеризуют более высокий уровень абстрагирующей деятельности. Эти части речи вместе с их значениями, вместе с выражаемыми ими понятиями, являются пропозициональными функциями. Слова «человек», «красный», «бежит» можно представить в виде выражений « x — человек», « x — красный», « x — бежит», которые будут превращаться в истину или ложь при подстановке вместо переменной x собственных имен индивидуальных предметов или их описаний. Слово «человек» обозначает не отдельного индивидуума, а любого из индивидуумов, обладающего теми свойствами, которые (путем принципа свертывания) даны в виде сокращенной записи «человек». Слово «красный» обозначает свойство красного цвета, которое может быть интерпретировано как класс красных предметов. Слово «бежит» обозначает определенное состояние, которое может быть, например, интерпретировано как класс всех бегущих животных.

Имена существительные, прилагательные, глаголы характеризуют более высокий уровень абстракции («первый» уровень), связанный с образованием соответствующих классов как «особых» предметов. Имена числительные (количественные) относятся к предметам еще более высокого по уровню абстракции типа, если мы их рассматриваем в составе предметной области, состоящей из материальных индивидуальных предметов. Каждое из числительных «один», «два», «три» и т. д. может быть интерпретировано не просто как множество индивидуумов, а как множество множеств, равночисленных какому-либо конкретному множеству, принятому за эталон. Хотя мы иногда и рассматриваем числа (в составе иной предметной области) как индивидуальные предметы, относящиеся к нулевому типу, но это тоже абстрактные предметы. В этой

связи г. Райхенбах справедливо замечает: «Мы рассматриваем физические объекты как образующие нулевой уровень; они могут быть названы объектами в абсолютном смысле, и соответствующий им объектный язык будет тогда абсолютным объектным языком. Иногда могут рассматриваться другие виды объектов: например, числа. Мы тогда говорим, что они являются объектами в относительном смысле, и что соответствующий объектный язык является относительно объектным языком»⁷.

Здесь мы коснулись части языка, обозначающей такие объекты, среди которых не встречаются знаки самого языка, т. е. мы имели дело с так называемым объектным языком. Если же рассматривать знаки самого языка как особые объекты изучения, для обозначения которых вводятся новые знаки, то мы будем иметь дело с так называемым мета-языком (строгие определения объектного языка и мета-языка нам здесь не потребуются).

Каждое слово объектного языка может быть переведено в соответствующее слово мета-языка. Так слово «город» в объектном языке отнесено к индивидуальным городам, выражение же «город» в мета-языке есть особый знаковый объект нулевого уровня, о котором можно, например, высказать: «выражение «город» состоит из пяти букв». Исследуя знаки как особые объекты нулевого уровня абстракции, мы вводим новые термины, отсутствующие в объективном языке. Так для выражений «стоять», «бежать», «лежать» и т. п., характеризующих нулевой уровень абстракции в пределах мета-языка, вводится слово «глагол», которое обозначает некоторый класс выражений и потому соответствует первому уровню абстракции и т. д.

Введение новых знаков по отношению к исходным всегда характеризует новый уровень абстракции и ведет к образованию предметов более высокого типа.

Высказываемое о свойстве знака, как мы уже говорили, относится к более высокому уровню абстракции. Многие парадоксы в логике возникают именно потому, что мы высказываем что-либо о том или ином выражении на языке того уровня абстракции, к которому относится само

⁷ H. Reichenbach. Elements of Symbolic Logic. New York, 1948, p. 14.

данное выражение. Такие высказывания в логике считаются бессмысленными. С подобным случаем мы встречаемся, например, в известном софизме Эпименида «Критянин»⁸. Противоречия, возникающие из-за различия уровней абстракции в языке, называются семантическими парадоксами. Первоначальным вариантом «теории типов» Б. Рассела такого рода парадоксы не решались. Дело в том, что слова и предложения, какого бы они содержания ни были, являются материальными индивидуальными объектами, подобными всем иным физическим материальным объектам, и потому в теории типов Рассела они должны были рассматриваться как предметы нулевого типа. В дальнейшем Рассел создал так называемую разветвленную теорию типов, в которой устранялись не только логические, но и семантические парадоксы.

Необходимо иметь в виду, что сокращения, подобные «СССР», «США», которые ставятся нами взамен таких словосочетаний как «Союз Советских Социалистических Республик», «Соединенные Штаты Америки», являются выражениями, принадлежащими к тому же уровню языка, что и заменяемые ими словосочетания. Они не являются знаками знаков, а знаками, которые вводятся взамен знаков. Аналогично и переменные в формулах пропозициональных функций (например, переменная x в пропозициональной функции « x — человек») следует рассматривать как сокращения для множества индивидуальных предметов, которые могут быть представлены вместо переменной x , а не как знак для всех знаков, употребляющихся для обозначения индивидуальных людей.

В заключение отметим, что некоторые слова, присутствующие в предложениях мета-языка, всегда являются словами объектного языка. Таковы, например, слова, обозначающие логические связи (связка «есть», союзы «или», «и» и т. д.). Так, например, в предложениях мета-языка «Волга есть самая большая река в Европе», «Слово «окно» есть русское слово», слово «есть» обозначает те же самые логические связи, что и в соответствующих предложениях объектного языка.

⁸ Решение этого парадокса в связи с различением уровней языка дается в кн.: Н. Reichenbach. *Elements of Symbolic Logic*, p. 224.

2. РАЗВИТИЕ АБСТРАГИРУЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЫШЛЕНИЯ И ИСТОРИЯ ЯЗЫКА

История языка свидетельствует о постоянном развитии абстрагирующей и обобщающей деятельности человеческого мышления. В языках народов, стоящих на сравнительно низкой ступени общественного развития, сохранились такие особенности, которые свидетельствуют о том, что их абстрагирующая и обобщающая деятельность существенно отличалась от таковой у современного взрослого человека. Анализ этих языков показывает, что человеческое мышление первоначально способно было лишь к самым элементарным абстракциям, но что эта способность постоянно развивалась и совершенствовалась. Сначала человек мог создавать весьма узкие по объему обобщения и лишь по чувственно воспринимаемым свойствам, а затем стал делать обобщения все более и более широкие и не только по чувственно воспринимаемым внешним свойствам предметов, но и по свойствам, чувственно не воспринимаемым, обнаруживаемым в предметах в результате глубокого анализа соотношений между изучаемыми предметами.

Сначала возникали понятия весьма узкого объема, часто относящиеся к одному или нескольким предметам, о чем свидетельствует множество слов в языках отсталых народов, имеющих весьма конкретные значения.

Известно, что для некоторых племен северо-американских индейцев «рука и нога, которую они себе представляют, является всегда рукой или ногой кого-нибудь, кто обозначается одновременно с этой рукой и ногой. Во многих языках северо-американских индейцев нет отдельного слова для глаза, руки и для других частей и органов тела: слова, обозначающие эти предметы, встречаются всегда с инкорпорированным (вставленным) или приставленным местоимением, обозначая мою руку, твой глаз, его ногу и т. д.»⁹. «На Маршалльских островах нет слова для выражения общего понятия отца, это слово всегда употребляется как часть сложного слова и прилагается к определенному лицу. Так же обстоит дело и со словами брат, мать, сестра и т. д.»¹⁰.

⁹ Цит. по кн.: Леви Брюль. Первобытное мышление. М., «Атеист», 1930, стр. 111.

¹⁰ Там же, стр. 111.

Э. Эйр (английский исследователь Австралии) относительно австралийцев пишет: «У них нет родовых выражений, как дерево, рыба, птица и т. д., у них есть видовые термины, приложимые к каждой особой породе деревьев, рыб, птиц»¹¹. Отсюда огромное количество слов в словарях отсталых людей, имеющих весьма узкую область применения. Маори, указывает Леви Брюль, ссылаясь на источники других авторов, имеют чрезвычайно полную номенклатуру для флоры Новой Зеландии. «Они знают пол деревьев ...они имеют разные имена для мужских и женских деревьев определенных видов. Они имеют различные имена для деревьев, листья которых меняют форму в разные моменты их роста. Во многих случаях они имеют специальные имена для цветов деревьев и вообще растений, отдельные имена для его нераспустившихся листьев и для ягод... Птица Коко или Туп имеет четыре названия (два для самца и два для самки) в соответствии с временами года. У них имеются разные слова для хвоста птицы, животного, рыбы, три названия крика попугая Кою (для обычного крика, для гневного и испуганного)» и т. д.¹² В процессе развития общественной практики людей и общественного опыта возникали понятия все большей общности. Исследователи сообщают, что в языке племени чироки вместо местоимения «мы», которое в развитых языках указывает на множественное число действующих лиц, имеются более конкретные способы выражения этой же идеи. Вместо местоимения «мы» там встречается множество местоимений, выражающих следующие понятия: «я и ты», «я и вы», «я и вы двое», «я и он», «я, вы и он (или они)» и т. д. В ряде австралийских языков наряду с множественным числом (а также в тех случаях, когда оно отсутствует) существует двойственное, тройственное и четверное число. В некоторых языках существует множество глагольных приставок, назначением которых является указание на то, сколько человек действует и на какое количество людей распространяется действие этих людей. Глагольные формы чрезвычайно дифференцированы. При помощи различных грамматических средств

¹¹ Цит. по кн.: Леви Брюль. Первобытное мышление, стр. 112.

¹² Там же, стр. 113—114.

(суффиксов, вспомогательных глаголов) можно выразить множество оттенков, связанных с детализацией места и времени действия (например, в кафрском языке племени нижеумба). Это свидетельствует о большой конкретности грамматических средств, используемых в языке. Добавляя, например, различные окончания к глаголу «молотить», можно выразить следующие мысли: я буду молотить утром; я буду молотить весь день; я буду молотить ночью; я буду молотить снова.

Характерным для этих языков является то, что в них существовало множество грамматических средств для точного и весьма детального фиксирования пространственных соотношений. В кламатском языке имеются особые местоимения, имеющие тот же смысл, что и местоимения «этот», отдельно для одушевленных и для неодушевленных предметов, отдельно для предметов, к которым можно прикоснуться, отдельно для предметов, находящихся совсем близко, отдельно для предметов, стоящих перед говорящим, и отдельно для предметов, которые находятся в поле нашего зрения.

Наречия также весьма конкретно и детально выражают отношения в пространстве. Так, в кламатском языке нет абстрактного местоимения «здесь», но зато имеются наречия, в которых конкретизируется это понятие, а именно следующие: «здесь совсем близко», «здесь напротив», «здесь сбоку» и т. п. Яхганы Огненной Земли, используя местоимения, всегда при этом указывают при помощи определенных грамматических средств, находится ли человек на самом верху вигвама (жилища) или у двери, находится ли он в глубине, вправо или влево от вигвама, в самом вигваме, у порога или вне жилища.

Первоначально свойства предметов, по которым происходило объединение этих предметов в группы, еще не отделялись, не абстрагировались окончательно от их носителей. Об этом свидетельствуют языковые факты, говорящие о том, что отсталые в общественном отношении народы понятия об этих свойствах выражают описательно. Это означает во всяком случае то, что было время, когда у них не было абстрактных понятий об отдельных чувственно воспринимаемых свойствах и специальных имен, им соответствующих, и что их выделение было связано с выработкой их словесного закрепления через описание.

Эйр пишет:

«Тасманийцы не имели слов для выражения отвлеченных понятий... Они не были в состоянии отвлеченно выразить свойства: твердый, тихий, горячий, холодный, длинный, короткий, круглый и т. д. Для обозначения твердости они говорили: как камень, «высокий» у них звучало: длинноногий, «круглый» — у них выражалось: как луна, как шар. При этом они обычно к словам прибавляли жесты, подтверждая знаком, обращенным к глазу, то, что они хотели выразить звуками»¹³.

Это означает, что в основе абстрагирования отдельных чувственно воспринимаемых свойств лежит процесс сравнения предметов, процесс установления отношения тождества между ними.

При этом первоначально (до полного отделения свойства от предмета) абстрактное свойство представлялось через чувственно воспринимаемый выделенный предмет (или группу предметов), обозначенный именем (так например, твердость выражалась через отношение к камню, высота — через отношение к величине ног человека и т. д.).

В тот период, когда еще свойства не были отвлечены от их материальных носителей, эти свойства и их носители выражались иногда одним составным именем, первая часть которого обозначала свойство, а вторая — его носителя. «Для того, чтобы образовать прилагательное «твердый», надо уметь абстрагировать свойство твердости, — пишет Р. А. Будагов, — от твердых тел и мыслить его независимо... Свойства, мыслившиеся нераздельно со своими носителями, выражались так: «зелень-трава» вместо «зеленая трава», «камень-стена» вместо «каменная стена», «свет-вода» вместо «светлая вода». И ныне «жар-птица», «душа-человек», «царь девица» и т. д.»¹⁴.

Был такой период в развитии абстрагирующей деятельности мышления, когда человек мог уже отвлеченно представить себе отдельные свойства предметов, но они

¹³ Цит. по кн.: Леви Брюль. Первобытное мышление, стр. 112.

¹⁴ Р. А. Будагов. Очерки по языкознанию. Изд-во АН СССР, 1953, стр. 162.

еще не имели специального имени и выражались тем же словом, что и предмет, от которого они были абстрагированы.

«Материалы, полученные в результате исследования языка в прошлом одного из самых отсталых в экономическом и культурном отношении племен — арунта, показывают, что, например, слово со значением «камень» одновременно означало и «лежачий». Одно и то же значение имели слова «небо», «ясный» и «голубой»; «яма» и «глубокий»; «наконечник для копья», «острие» и «острый»; «отец» и «большой». Аналогичное явление можно проследить в истории и многих других языков»¹⁵.

Имена существительные, которые имеют весьма абстрактное вещественное значение, выражающее понятия о чувственно невоспринимаемых свойствах предметов, ведут свое происхождение от слов, имевших весьма конкретные значения, выражавших понятия о чувственно воспринимаемых свойствах.

«По мнению одного из крупнейших советских лингвистов, академика Л. В. Щербы, — пишет Г. А. Спиркин, — отвлеченный философский термин «истина», обозначающий соответствие наших знаний действительности, происходит от слова с менее отвлеченным значением — «есть» («естина»), т. е. существовать, быть в действительности»¹⁶.

Такие предлоги, как «под», «около», произошли соответственно от слов-названий: под (у печи), колесо¹⁷.

Аналогично в немецком языке многие слова с весьма абстрактными значениями ведут свое происхождение от слов, имеющих весьма конкретные значения. Например: greifen — begreifen (хватать — понимать)

überlegen — überlegen (перекладывать с места на место — обдумывать).

erwägen — erwägen (взвешивать — соображать).

Подобные явления можно проследить и в иных языках.

¹⁵ А. Г. Спиркин. Формирование абстрактного мышления. «Вопросы философии», 1954, № 5, стр. 72.

¹⁶ Там же, стр. 71.

¹⁷ См. М. И. Стеблин-Каменский. Об основных признаках грамматического значения. «Вестник МГУ», 1954, № 6, стр. 165.

Итак, в языке фиксируются результаты абстрагирующей познавательной деятельности мышления, более того, различные уровни абстракции. Однако анализ языков народов, стоявших на низкой ступени общественного развития, свидетельствует о том, что процесс абстракции находился в постоянном развитии. Если первоначально человек мог лишь подняться до абстрагирования чувственно воспринимаемых свойств предметов и до весьма ограниченных по своему объему обобщений, то современный человек способен к весьма сложным абстракциям и обобщениям.

Глава IV

ПРОБЛЕМА ТОЖДЕСТВА

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМАЛЬНОГО ТОЖДЕСТВА

Тривиальным фактом, не требующим особых доказательств, является то, что человек умеет отождествлять и различать предметы не только в элементарных случаях, но и в случаях весьма сложных, о чем свидетельствует прогресс науки.

Однако ответ на вопрос о том, что же такое тождество, далеко не тривиален. Научное определение тождества мы встречаем впервые у Лейбница — одного из творцов дифференциального и интегрального исчисления. Ситуация, связанная с формированием понятия тождества, является скорее не случайной, а закономерной. История науки свидетельствует, что многие понятия возникли до того, как им были даны точные научные определения. Этими понятиями люди пользовались, применяя их в процессе своей практической деятельности и в процессе научных исследований. Отсутствие строгих научных определений до поры до времени не являлось при этом препятствием для развития науки.

Так, благодаря работам Галилея и Ньютона механика достигла огромных результатов, тогда как значения таких терминов как «сила», «масса», «одновременность» представлялись спорными.

Фундаментальнейшим понятием математики является понятие о числе. Математика умела оперировать числами, сделала огромные успехи, но не могла в то же самое время дать ответ в общей форме, что же представляет собой чис-

ло. Такая попытка, как известно, на основе теоретико-множественного подхода к арифметике была предпринята Расселом. Однако и до настоящего времени вопрос этот вызывает много споров. В логике, математике и других точных науках с самого начала их возникновения использовался термин «логическое следование». Говорили, например: «Это положение с необходимостью (логически) следует из того-то», но не умели дать ответа на вопрос в общей форме: а что значит логически (с необходимостью) следовать? Ответ на этот вопрос дается лишь в XX веке Б. Расселом.

Аналогичное положение было и в политической экономии. Люди давно пользовались выделенным путем абстракции свойством стоимости, умея устанавливать эквивалентность по стоимости между обмениваемыми товарами. Известно, что анализом стоимости занимался еще Аристотель. Однако научное определение стоимости дал только К. Маркс. Точно так же такими терминами как «государство», «право», «революция» люди пользовались задолго до того, как строго научные определения этим понятиям были даны марксизмом.

Аналогичным образом ученики в школе умеют доказывать весьма сложные и громоздкие теоремы, не умея, как правило, ответить на вопросы о том, что значит доказать, почему ты уверен, что теорема доказана и т. п.

Точные и строгие определения тех или иных научных понятий создаются в науке лишь на сравнительно высокой степени ее развития. Появлению строгих определений в науке предшествует длительный период их формирования и развития. При систематизации же научных теорий эти определения начинают выступать как исходные, первичные. Построение строгой научной теории обычно начинается с введения строгих и точных определений основных понятий той или иной теории.

Рассматривая проблему тождества, Лейбниц имеет в виду прежде всего тождество (равенство), с которым нам приходится оперировать в математике и логике. Именно в этих дисциплинах и возникает задача дать точное определение тождества (равенства), поскольку логика и математика специально изучают проблему тождества.

Определение тождества, данное Лейбницем, формулируется обычно так:

« $x = y$, если и только если x обладает каждым свойством, которым обладает y , а y обладает каждым свойством, которым обладает x »¹.

Это определение Рассел символически записывает так:

$$(x = y) =_{\text{Df}} \forall f [f(x) \equiv f(y)].$$

(Два предмета x и y равны по определению между собой, если и только если для любого свойства f будет справедливо, что если это f принадлежит x , то оно принадлежит и y и наоборот.)

Данное определение связано с рядом трудностей. Во-первых, оно опирается на понятия «свойство» и «предмет», которые непосредственно вряд ли более ясны, чем понятие тождества (равенства). Во-вторых, в данном определении речь идет о тождестве двух различных предметов, что незаконно, поскольку (как говорится в определении) два тождественных предмета неразличимы, совпадают между собой.

Иными словами решение логической проблемы даже формального тождества приводило к необходимости заняться анализом онтологических проблем, проблем соотношения тождества и различия. Определение Лейбница вызывало необходимость заняться и семантическими проблемами, поскольку в определении говорится об обладании предмета свойством, что равносильно утверждению, что соответствующее высказывание о том, что предмет обладает определенным свойством, является истинным.

Разумеется, можно строить логику, вводя первоначально аксиому равенства без интерпретации. Однако применить формальную систему для решения тех или иных научных проблем можно лишь тогда, когда ей дается интерпретация. А следовательно, мы всегда должны отдавать себе отчет в том, что же представляет равенство, и обращаться к решению онтологических, теоретико-познавательных и семантических проблем.

В литературе по вопросам логики имеются попытки уточнения лейбницевского определения понятия формального тождества (равенства). Такие попытки мы

¹ См. А. Тарский. Введение в логику и методологию дедуктивных наук. М., ИЛ, 1948, стр. 91.

встречаем у И. И. Жегалкина, Г. Райхенбаха, В. Квайна, Дж. Б. Россера, Ст. Лешневского и др.

Наиболее интересными и плодотворными нам представляются соображения, высказанные в этой связи И. И. Жегалкиным².

Жегалкин исходит из того, что некоторые предметы мы умеем отождествлять и различать, опираясь на опыт. Теория тождества и должна научить нас отождествлять и различать неэлементарные предметы, опираясь на предварительное умение различать и отождествлять некоторые элементарные предметы, из которых они и состояются.

Допустим, у нас имеется последовательность чисел (предметов): 2, 1, 7, 6, 3, 1...

Перенумеруем члены этой последовательности следующим образом:

$$\begin{array}{c} 2, 1, 7, 6, 3, 1 \dots \\ a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6 \dots \end{array}$$

Мы можем при этом записать следующее равенство:

$$a_2 = a_6.$$

По Жегалкину это равенство означает лишь следующее: a_2 есть упорядоченная пара чисел (1, 2), где на первом месте стоит сам изучаемый предмет, а на втором его номер (индекс); аналогично a_6 есть упорядоченная пара (1, 6).

Эти пары отличаются тем, что первые их члены тождественны, а вторые различны. При отождествлении двух предметов мы имеем дело с двумя парами, где одни члены тождественны, а другие различны. Поэтому во всякой научной теории мы опираемся на умение отождествлять и различать некоторые предметы, что дается нам опытом, а с их помощью мы отождествляем иные предметы и при том так, что тождество всегда включает в свой состав различие.

В том случае, когда мы встречаемся с парами, которые совпадают в обоих членах, например: $(3, 4) = (3, 4)$, мы можем сказать, что первый раз мы взяли пару (3, 4), а второй раз ту же самую пару. Таким путем отождествляя эти

² И. И. Жегалкин. Трансфинитные числа. М., 1910.

пары, мы их различаем как «первую» и как «вторую» пары, образуя следующие новые сложные пары: $[(3, 4)1] = [(3, 4)2]$.

Однако теория тождества И. И. Жегалкина опирается на понятие упорядоченной пары, дать определение которому довольно сложно.

В. Квайн прежде всего указывает, что равенство в формулах связывает не сами предметы, а их имена, так как вместо переменных x и y в равенстве $x = y$ мы можем подставлять не сами предметы, а их наименования. Если при этом окажется, что $x = y$ — истинно, то это будет означать, что x и y — имена одного и того же предмета. При этом Квайн исходит из очень сильного предположения (которое никогда, например, не реализуется в обычных неформализованных языках), а именно из того, что каждому имени соответствует лишь один предмет, который этим именем обозначается. Р. Карнап справедливо критикует Квайна³. Он показывает, что сильное предположение, из которого исходит последний, не реализуется и в формализованных языках, поскольку имена для классов всегда могут рассматриваться как имена и для соответствующих им свойств; значит и здесь по имени невозможно однозначно отыскать соответствующий ему предмет.

Равенство Квайн определяет через отношение элементов класса к классу (это отношение обозначается знаком « $\in$ »): $x = y \Leftrightarrow \forall z (z \in x \equiv z \in y)$, где знак $\Leftrightarrow$ читается «обозначает то же самое, что и...». В этом определении сказано, что классы x и y равны, если они имеют одни и те же элементы. По Квайну класс, единственным элементом которого является x , есть сам предмет x , т. е. $(\{x\} = x)$.

Поэтому, если в выражениях $z \in x$ и $z \in y$ x и y — отдельные предметы, то эти выражения означают то же самое, что и $z = x$ и $z = y$ (это указывает на то, что не всякий z можно рассматривать как элемент x). Поэтому для отдельных предметов определение равенства будет выглядеть так:

$$x = y \Leftrightarrow \forall z (z = x \equiv z = y).$$

Своим определением Квайн пытается избежать известного парадокса Рассела, опираясь на то, что не для всякого

³ Р. Карнап. Значение и необходимость. М., ИЛ, 1959, стр. 167—169.

класса его элемент находится к нему в отношении принадлежности.

Дж. Россер пытается сформулировать определение тождества таким образом, чтобы избежать кванторов по предикатам, т. е. утверждений типа «для всякого свойства f верно, что...», присутствующих в определении Лейбница. С этой целью он превращает определение Лейбница в обобщенное правило ⁴.

Если имеется функция P с некоторым числом свободных переменных, например, $P(x, y, z...)$, то если $x=y$ и на место z мы подставим первый раз x , а второй раз y , то получим импликацию вида: $P(x, y, x...) \supset P(x, y, y...)$. После того как мы докажем, что $y=x$, в результате соответствующей подстановки получим импликацию в другую сторону $P(x, y, y...) \supset P(x, y, x...)$ и, следовательно, докажем эквивалентность $P(x, y, x) \equiv P(x, y, y)$.

Райхенбах уточняет лейбницевское определение, используя мета-язык. Определение в таком случае будет выглядеть так: «два знака обозначают одну и ту же вещь, если два соответствующих предложения, содержащие эти знаки в соответствующих местах, являются одинаково истинными» ⁵. В данном случае определение тождества формулируется в виде правила замены: два знака обозначают одну и ту же вещь, если в результате подстановки одного знака вместо другого в истинном высказывании его истинность не будет изменяться (т. е. останется той же самой). Против данного уточненного определения тождества можно было бы возразить. Оно опирается на понятие тождественности высказываний в смысле их истинности («истинность высказывания остается той же самой»). Однако это возражение вряд ли состоятельно. Как уже указывалось выше, многими понятиями мы владеем в достаточной степени, не зная их научных определений. Понимание значения термина, умение оперировать термином в определенных пределах иногда и не предполагает знания строгого научного определения соответствующего понятия. Одна из задач определения и состоит в том, чтобы раскрыть в явной форме, путем фиксирования свойств определяемого предмета то, что нами понимается, когда этот предмет

⁴ См. J. B. Rosser. Logic for Mathematicians. New York, 1958.

⁵ H. Reichenbach. Elements of Symbolic Logic. New York, 1948, p. 241.

выступает в конкретных отношениях к другим предметам. Поэтому в приведенном выше определении (и в подобных ему определениях, часто встречающихся в формализованных дисциплинах) нет никакого порочного круга: если мы говорим, что два высказывания в равной степени являются истинными, то понятие их тождественности в смысле истинности совсем не предполагает знания тождества в смысле его определения. Эти высказывания отождествляются лишь в определенных отношениях, и это отождествление в смысле их истинности можно осуществить нелогическими средствами (например, различными способами опытной проверки).

Каждую из этих уточненных формулировок закона Лейбница можно использовать преимущественно при решении тех или иных задач. При этом ни одно из уточненных определений не может претендовать на абсолютную универсальность. Может быть, наиболее общим является определение тождества (равенства) И. И. Жегалкиным, поскольку оно с самого начала не претендует на универсальность и полноту формализации, предполагая, что в конечном счете опыт должен решить вопрос о тождестве некоторых элементарных предметов.

Из закона Лейбница нетрудно логически вывести ряд других законов, определяющих свойства отношения тождества (равенства). Из него можно получить свойство рефлексивности (всякий предмет равен самому себе: $x=x$), свойство симметричности (если $x=y$, то $y=x$), свойство транзитивности (если $x=y$ и $y=z$, $x=z$), положение о том, что если два предмета равны одному тому же предмету, то они равны между собой и т. п.⁶

Закон Лейбница позволяет в математике заменять одно выражение другим, обозначающим тот же самый предмет (этим мы всегда пользуемся при решении систем уравнений).

В логике этим законом всегда пользуются в формализованных дисциплинах (например, в логических исчислениях). Вводя в систему некоторую совокупность элементарных предикатов и способы образования из них сложных предикатов, затем одни сложные предикаты заменяют на

⁶ См. А. Тарский. Введение в логику и методологию дедуктивных наук, стр. 92—94.

Другие, тождественные им, сложные предикаты в соответствующих формулах, сложные выражения другими простыми знаками и т. п.

Поскольку формулировка закона Лейбница $(x = y) = Df(f) [f(x) \equiv f(y)]$ предполагает область всех предикатов f как-то выделенной, фиксированной (в формуле у нас имеется квантор общности (f) , т. е. «для любого f »), постольку этот закон в формальных системах не применяют в его общей форме. Это правило вводится не для всех предикатов вообще, а лишь для некоторых — элементарных. При этом вводятся правила образования сложных предикатов из простых. Поэтому разрешается заменять x и y и, наоборот, не во всех, вообще говоря, случаях, а для определенных предикатов, с которыми мы оперируем в нашей системе и которые могут быть подставлены в закон Лейбница вместо переменной f .

При таком подходе вместо абстрактного формального тождества, которое содержится в общей формулировке закона Лейбница, получается частичное тождество. Это частичное тождество имеет силу лишь для предикатов, которые образуются по определенным правилам из тех элементарных предикатов, для которых справедливость закона Лейбница нами была предположена с самого начала.

Вопрос о правомерности использования формального тождества в точных науках будет освещен в следующем параграфе.

2. МЕТАФИЗИЧЕСКИЙ И ДИАЛЕКТИКО-МАТЕРИАЛИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОДЫ К ПРОБЛЕМЕ ТОЖДЕСТВА

Уточнение понятия тождества не устраняет, однако, основной теоретико-познавательной, философской трудности, связанной с этой проблемой. Эта трудность была подмечена еще великим древнегреческим мыслителем Гераклитом, но научно разрешена лишь в философии диалектического материализма. Гераклит указывал, что человек не может войти дважды в одну и ту же реку, выявляя тем самым трудность отождествления предмета с самим собой. Проблему, поставленную Гераклитом, можно сформулировать так: как можно постоянно изменяющуюся текучую материальную действительность отобразить через выра-

жаемые в словах понятия, обладающие известной точностью и определенностью? Как можно единый материальный мир, где все предметы связаны друг с другом различными взаимосвязями, а сами с собой непрерывностью своего изменения, отобразить с помощью выраженных в словах систем дискретных понятий?

Эта проблема интересовала философию на протяжении тысячелетий.

Платон решает ее с позиций объективного идеализма метафизически. Логика его рассуждений по данному вопросу вкратце такова⁷.

Подлинное знание всегда есть истинное знание. Истинное же знание должно отвечать всегда, по крайней мере, трем условиям: оно должно точно отражать объект, быть независимым от субъекта и обладать некоторой непреходящей ценностью (не может быть такого положения, чтобы высказываемое как истинное предложение тотчас бы устаревало и превращалось в ложь). Это третье условие и делает невозможным признание объектом подлинного знания мир вещей: вещи постоянно меняются, возникают и исчезают, а истина остается истиной, невзирая на это. Если бы наше познание точно отражало мир вещей, то истины как чего-то прочно установленного не существовало бы. Поэтому концепция истинного знания, которой придерживался Платон, заставляет его постулировать особый мир — мир идей, вечный и неизменный, несовершенным отблеском которого и является крайне изменчивый мир вещей. Этот род бытия мира, — указывает Платон, — является вечно себе тождественным. Закон тождества Платон и формулирует по отношению к этому идеальному миру сущностей; согласно этому закону нельзя одну и ту же идею считать иной и иное тем же самым⁸.

Истинное знание и возможно как знание вечных неизменных объектов («идей») потустороннего мира. Познание, однако, осуществляется через познание материальных несовершенных вещей — «отблесков», «несовершенных копий» идей, напоминающих человеку, душа которого некогда пребывала в царстве идей, о совершенном мире

⁷ См. Платон. Сочинения, т. VI, «Тимей». М., 1879.

⁸ Там же, т. V, «Софист». М., 1879 (253 Д).

(теория воспоминания). Подобная теория в современной философии развивалась Э. Гуссерлем.

Аристотель, критиковавший Платона за отрыв материальных вещей от их сущности («идей»), не сумел преодолеть до конца платонизма: родовые сущности вещей, хотя и не отрываются Аристотелем от самих вещей, но отличаются им от материальных вещей по их субстанции. Эти идеи через Ф. Аквинского перешли к современному неотомизму. В средневековом споре об универсалиях эта точка зрения была представлена как точка зрения «умеренного реализма»: общее, сущность, не существует помимо единичных материальных вещей, но тем не менее она отлична от материального по своей субстанции.

Метафизический материализм XVII—XVIII веков (Д. Локк, Т. Гоббс и др.) выступил не только против средневекового реализма («платонизма»), но и против умеренного реализма. Локк и Гоббс (несмотря на различия их взглядов как точек зрения концептуализма и номинализма) обосновывали верную мысль о том, что общее, сущности вещей, существующие неразрывно с самими материальными вещами, не отличаются от последних по своей субстанции: это общие и существенные свойства и отношения самих материальных вещей. Локк создал теорию абстракции, которая позволяла проследить, как общее возникает в нашем уме в результате изучения единичного. Однако в целях обоснования концепции истинного знания, по которой определенные инвариантные научные понятия, фиксирующие существенные свойства и отношения вещей, вполне согласуются с действительностью, материалисты-метафизики эти свойства определенности, дискретности, неизменности перенесли и на самую материальную действительность. Закон тождества получил свою онтологическую трактовку в метафизическом смысле: «а есть а» («каждая вещь в действительности равна самой себе»). Только в этом случае с их точки зрения и можно было обосновать соответствие наших мыслей действительности.

И. Кант, так же как и Д. Юм, полагал, что наш непосредственный опыт отличается большой неопределенностью в смысле отсутствия в нем всякой всеобщности и необходимости. Однако, борясь против скептических выводов Юма по поводу характера научного знания, где

в отличие от неопределенности непосредственного опыта все определено, он пришел к выводу, что эта определенность обеспечивается наличием неких априорных форм чувственного созерцания и категорий рассудка. Тождество и различие помещаются им в рассудок. Лишь в сфере рассудка опыт приобретает такой вид, который обеспечивает применение к нему формально-логического тождества.

Современный позитивизм исходит из непосредственного опыта как первично данного. Всякие «подпорки» в виде материальных или идеальных субстанций позитивисты устраняют, поскольку такие предположения ведут, с их точки зрения, к псевдопроблемам. В опыте они пытались отыскать некие исходные «атомарные факты», подчиняющиеся уже закону тождества. Эти «атомарные факты» и являются базой для различных логических построений.

Перечисленные точки зрения (исключая гераклитовскую) на проблему тождества являются метафизическими: все они или объявляют мир вещей полностью отвечающим требованиям формально-логического закона тождества или конструируют особый мир идеальных неизменных сущностей, тождественных самим себе, или объявляют закон тождества априорно присущим лишь субъекту, оформляющему опыт в соответствии с этим законом. (Здесь же отметим, что материалистические метафизические концепции тождества, противостоящие идеалистическим концепциям тождества, имели в свое время положительное значение).

Заслугой Гегеля было то, что он подчеркнул диалектический характер тождества, дав при этом справедливую критику метафизического понимания закона тождества в применении к действительности. Однако проблемы тождества, поставленной еще Гераклитом, Гегель научно решить не мог.

Подлинно научное решение этой проблемы оказалось возможным лишь с позиций материалистической диалектики.

Ф. Энгельс был совершенно прав, критикуя «принцип тождества в старометафизическом смысле», принцип «абстрактного тождества», который формулировался многими домарксистскими метафизиками по отношению к

самой действительности ($a=a$ — каждая вещь равна самой себе). Энгельс, подчеркивая диалектический характер материальной действительности, отмечал, что во всех сферах действительности для метафизического принципа тождества нет места: «...Уже в неорганической природе тождество как таковое в действительности не существует. Каждое тело непрерывно подвержено механическим, физическим, химическим воздействиям, которые все время производят в нем изменения, модифицируют его тождество»⁹. Абстрактное тождество тем более неприменимо в органической природе. «Растение, животное, каждая клетка, — указывает Энгельс, — в каждое мгновение своей жизни тождественны с собою и тем не менее отличаются от самих себя благодаря усвоению и выделению веществ, благодаря дыханию, образованию и отмиранию клеток, благодаря происходящему процессу циркуляции — словом, благодаря сумме непрерывных молекулярных изменений, которые составляют жизнь...»¹⁰.

По отношению к общественной жизни, где процесс изменения и развития протекает более быстрыми темпами, неприменимость принципа абстрактного тождества выступает еще ярче.

Диалектический характер окружающей нас действительности не означает того, что она хаотична и абсолютно неопределенна. Подобно тому как при абсолютности движения имеет место относительный покой, так и диалектическая изменчивость, текучесть действительности необходимо связана со свойствами ее относительной определенности. Эта определенность проявляется в следующих ее чертах.

1. Процесс изменений, с которыми мы встречаемся в окружающем нас мире, всегда детерминирован предшествующими состояниями изменяющегося предмета и условиями, в которых он находится. Виды этой детерминации могут быть различными и сравнительно простыми (например, в случае изменения объема тела при повышении его температуры) и очень сложными (например, в случае детерминированности последующих состояний эле-

⁹ Ф. Энгельс. Диалектика природы. М., Госполитиздат, 1955, стр. 169.

¹⁰ Там же, стр. 168—169.

ментарной частицы некоторыми предшествующими состояниями). Но во всех случаях на основании учета определенных данных, характеризующих первоначальное состояние предмета и изменения начальных условий, мы можем строить предсказания относительно последующих изменений его состояний (иногда лишь с известной степенью вероятности).

2. Процесс превращений предметов с одними свойствами в предметы с иными свойствами, который постоянно наблюдается в природе и обществе, осуществляется не беспорядочно: изменяющийся предмет может превратиться не во что угодно, а лишь, как выражался Гегель, в «свое другое». Афродита, если бы таковая и существовала, не могла появиться из пены морской, какие бы изменения последняя не претерпевала.

Задача науки и состоит в том, чтобы раскрыть и выделить это инвариантное, относительно определенное и неизменное (относительно тождественное) в предметах и явлениях окружающего нас мира.

«Закон,— как указывал В. И. Ленин,— есть прочное (остающееся) в явлении... (Закон — идентичное в явлении)... ..Закон = спокойное отражение явлений»¹¹.

Отвлечение этого относительно определенного и инвариантного осуществляется не в результате пассивного созерцания мира, а в ходе практической деятельности людей, направленной на преобразование окружающей действительности. Практические потребности людей не только определяют ход развития науки, научные поиски, практика не только является заключительным этапом познания, проверяющим истинность той или иной научной теории посредством ее применения в технике, но включается (непосредственно или косвенно) в процесс познания на самых первоначальных его этапах. Уже простейший акт познания, состоящий в отличении единичных предметов друг от друга, что связано с процессом установления их тождественности с самими собой, с их наименованием, не осуществляется как акт, независимый от практических потребностей, от практической деятельности людей.

¹¹ В. И. Ленин. Сочинения, т. 38, стр. 140.

Так ребенок начинает отличать мать от других людей отнюдь не по свойству «быть женщиной, родившей его на свет», а как такого человека, который его кормит, укладывает спать, переодевает и вообще проявляет всяческую заботу. Воду ребенок отличает от других предметов не как вещество, молекула которого имеет состав H_2O , а как вещество, которое можно пить, которое утоляет жажду и т. п. Процесс отождествления предметов, имеющих одно и то же имя, может быть произведен, когда один и тот же предмет ставится нами в различные отношения к иным предметам и наблюдается в этих различных отношениях. Если мы, указывая ребенку на ведро с водой, называем его «ведро», ребенок, естественно, не может решить, относится это имя именно к ведру с водой или к ведру без воды. Но называя этим же именем пустое ведро, мы тем самым создаем условия для правильного употребления имени и для отождествления предмета, называемого ведром, с самим собой: называя различное одним и тем же именем, мы направляем мысль ребенка на то общее, что существует в этом различном.

Процесс выделения идентичного, инвариантного, тождественного в предметах и явлениях окружающей нас действительности неизбежно связан с ее идеализацией, с «огрублением», с ее «омертвлением», с «остановкой» движения и изменения. В. И. Ленин в той связи писал: «Мы не можем представить, выразить, смерить, изобразить движения, не прервав непрерывного, не упростив, углубив, не разделив, не омертвив живого. Изображение движения мыслью есть всегда огрубление, омертвление, — и не только мыслью, но и ощущением, и не только движения, но и **всякого** понятия. И в этом *суть* диалектики. *Эту-то суть* и выражает формула: единство, тождество противоположностей»¹².

Уже простой акт отождествления предметов с самими собой или друг с другом предполагает отвлечение от их различий, изоляцию их из совокупности тех многочисленных связей, в которые они вступают с другими предметами. Более того, то тождественное, что выделяется нами в предметах и явлениях как относительно тождественное

¹² В. И. Ленин. Сочинения, т. 38, стр. 255.

(поскольку при существующей определенности предметов и явлений они постоянно изменяются), неизбежно рассматривается нами как тождественное в некотором абсолютном смысле (мы производим при этом «остановку» движения и изменения). Это относится не только к логике и математике, но и ко всем иным наукам, использующим математический аппарат. Так законы физики записываются на математическом языке в виде соответствующих равенств (тождеств). Правые и левые части этих равенств мы при этом рассматриваем как выражения, подчиняющиеся закону Лейбница (с теми оговорками о конкретных условиях его применения, которые были сделаны выше). Однако такое рассмотрение является некоторой идеализацией действительности, поскольку применение математического аппарата в таких случаях предполагает ряд допущений, которые никогда в абсолютном смысле не имеют места в действительности. Так, вычисляя путь, пройденный равномерно движущимся телом со скоростью v в течение времени t по формуле $s=vt$, мы предполагаем, что в природе существуют абсолютно равномерные движения (чего на самом деле нет). Из еще более сильного предположения исходят, когда описывают неравномерное движение: предполагается умение измерить скорость в каждой точке пути (т. е. мгновенную скорость):

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt},$$

что на самом деле невозможно в абсолютном смысле.

В этом проявляется глубокая диалектика нашего познания, осуществляющегося всегда через противоречия: изменение и движение мы отображаем через их «остановку», непрерывное через дискретное, «текущее» через «жесткое», целое через его части; восходя от конкретного к абстрактному, мы имеем возможность глубже отобразить конкретное, понять его в его закономерных связях.

Применение закона Лейбница, определяющего формальное тождество в различных науках, использующих математический аппарат, не означает того, что сама действительность подчиняется принципу формального

тождества. Этот закон применяется лишь в процессе познания, в ходе которого мы неизбежно прибегаем к «остановкам» движения, к идеализации действительности. Более того, применение этого закона в процессе познания не означает и абсолютной остановки, окостенения процесса познания, который, как известно, подчиняется диалектическим закономерностям. Одни «остановки» движения на определенном уровне развития познания, одни отождествления и различения предметов, связанные с образованием соответствующих понятий и абстракций, сменяются иными «остановками», иными отождествлениями предметов и связанными с ними понятиями и абстракциями, характеризующими более глубокий уровень нашего познания. Это проявляется в изменении, развитии, уточнении существующих научных теорий и в создании новых теорий.

Сформулируем основные выводы.

1. Принцип формального тождества, определяемый законом Лейбница, применяется по крайней мере во всех науках, использующих математический аппарат.

2. Использование закона Лейбница в науках не означает того (как это полагали материалисты-метафизики и полагают современные позитивисты), что сама материальная действительность подчиняется этому закону и является метафизической по своему характеру.

3. Использование этого закона в науках не означает и того (как это, например, полагал Кант и кантианцы), что тождество привносится в действительность нашим рассудком, что оно является априорной категорией нашего рассудка.

4. Диалектический характер действительности не означает ее полной неопределенности (как это полагал Гераклит).

5. Определенность, инвариантность в связях и свойствах предметов в процессах движения и изменения окружающего нас мира отражается нами в виде различных понятий и законов.

6. В процессе отражения относительной определенности, инвариантности в связях и свойствах предметов, в процессах движения и изменения мы эту определенность, инвариантность абсолютизируем: производим «остановку» движения, прибегаем к идеализациям и т. п.

7. Именно к знанию, находящемуся в состоянии временной «остановки», в состоянии той идеализации, которую мы здесь применяли, применяется формальное тождество, определяемое законом Лейбница.

8. Каждая такая «остановка» является временной; от одной «остановки» движения, от одних идеализаций, отождествлений и связанных с ними понятий и абстракций мы по мере развития наших знаний об окружающем мире переходим к иным.

Так осуществляется процесс развития и совершенствования наших знаний. Каждая «остановка» движения с целью его отображения в дискретных понятиях и точных формулировках является относительной временной. Процесс же снятия таких «остановок» в ходе развития нашего познания является абсолютным.

3. ОТНОШЕНИЯ ТИПА РАВЕНСТВА

В связи с вопросом абстракции нам важно отметить следующее. Свойства рефлексивности, симметричности и транзитивности принадлежат многим отношениям, взятым как из области математики, так и из других наук (например, отношению одновременности, обмениваемости товаров, взаимодействия, параллельности, конгруэнтности, равновесия и т. п.). Заметим, что в случаях таких отношений как отношение параллельности и взаимодействия мы считаем соответственно, что каждая прямая параллельна самой себе, каждый предмет, взаимодействующий с другим, взаимодействует сам с собой. Отношения, которые обладают указанными тремя свойствами, относятся к отношениям типа равенства. Эти отношения отличаются тем, что если они имеют место между всеми предметами определенной области, то разбивают данную область предметов на классы, не имеющие общих элементов. Так, если между каким-то классом событий установлены отношения одновременности, то события, одновременные с событием A , образуют один класс событий, события, одновременные с отличным от него по времени событием B , образуют другой класс событий и т. п. Если товары обмениваются друг на друга, то предметы, обмениваемые на товар A , образуют класс предметов, отличный от классов

товаров, обмениваемых на иные, отличающиеся от A по стоимости товары B , C , D и т. д. Другими словами, область предметов соответственно разбивается на классы равноодновременных событий, равностоящих товаров.

Принцип разбиения области предметов, между которыми имеет место отношение типа равенства R , позволяет его заменить отношением тождества между предметами. Другими словами, этот принцип позволяет элиминировать отношение R .

Посредством применения этого принципа образуются множества, элементы которых тождественны в определенных свойствах. Например, мы образовали таким путем множество событий, элементы которых одновременны с событием A , множество событий, элементы которых одновременны с событием B и т. д. Отождествляя предметы по определенным, отличным друг от друга свойствам, мы делаем элементы этих множеств неразличимыми с точки зрения этих свойств. В математике часто говорят в таком случае, что элементы множеств «склеиваются» между собой. В результате этого каждый элемент может выступать как представитель всего класса. Если раньше эти элементы рассматривались с точки зрения существующего между ними отношения типа равенства R (например, с точки зрения отношения одновременности), то в результате принципа разбиения получаются множества, элементы которых тождественны между собой в определенных свойствах. Одновременно и число предметов в рассматриваемой области сокращается: вместо множества пар индивидуальных предметов, связываемых отношением R , мы получаем определенные множества, составленные из этих пар; при этом полученные множества можно рассматривать как индивидуальные предметы (разумеется, нового, более высокого типа).

Отношение частичного тождества есть также отношение типа равенства. Это отношение обладает и свойством рефлексивности: если A тождественно в каких-то свойствах с B , то они тождественны самим себе в этих свойствах. Это отношение обладает свойством симметричности: если A тождественно в каких-то свойствах с B , то и наоборот, B тождественно в этих же свойствах с A . Наконец, оно обладает и свойством транзитивности: если A тождественно

в каких-то свойствах с B , а B тождественно в этих же свойствах с C , то A тождественно в этих свойствах с C .

Отношение частичного тождества иногда называют отношением одинаковости (в одних и тех же свойствах) или отношением сходства в одних и тех же свойствах. Свойства, в которых сходны предметы рассматриваемой области, как уже отмечалось выше, могут варьировать. Нет абсолютно тождественных цветов предметов, форм предметов. Более того, одни и те же свойства в разных отношениях выступают в различных модификациях. Так, свойство «быть смертным», в котором одинаковы люди, выступает в различных модификациях в зависимости от аспекта рассмотрения этого свойства (люди могут жить и 20 и 50 и 100 и т. д. лет), люди могут умирать в один и тот же день, в один и тот же год, в одно и то же десятилетие. Отношение частичного тождества предметов определенной области разбивает поэтому эту область на классы, не имеющие общих элементов. Так, людей по общему для них отношению тождественности в свойстве смертности можно разбить на классы, не имеющие общих элементов: например, на людей, умирающих до 30 лет, на людей, умирающих от 30 до 40 лет и т. д. Заметим, что принцип разбиения области предметов на классы, не имеющие общих элементов, применим всегда к идеализированным предметам, например к числам. Когда же мы применяем его к постоянно изменяющимся материальным предметам, он очень часто дает осечку, поскольку предметы текучи, изменчивы, поскольку между ними не существует, как писал Энгельс, *hard and fast lines* (твердых разграничительных линий). Для применения этого принципа необходимо конкретизировать и тем самым идеализировать, огрубить предметы исследуемой области, а затем уже применять указанный логический принцип.

Рассмотрим сначала, как происходит процесс частичного отождествления предметов по их простейшим чувственно воспринимаемым свойствам, как в этих случаях осуществляется процесс абстракции и образования простейших понятий. Затем перейдем к вопросу об абстрагировании чувственно невоспринимаемых свойств (к вопросу об образовании соответствующих «абстрактных предметов») через отношения типа равенства.

Глава V

ПРОЦЕСС АБСТРАКЦИИ, СВЯЗАННЫЙ С НЕПОСРЕДСТВЕННЫМ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЕМ ПРЕДМЕТОВ; ОБРАЗОВАНИЕ НА ЭТОЙ ОСНОВЕ ПОНЯТИЙ И ОБЩЕСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

1. ОГРАНИЧЕННОСТЬ ДОМАРКСИСТСКИХ МАТЕРИАЛИСТИЧЕСКИХ ЭМПИРИЧЕСКИХ ВЗГЛЯДОВ НА ПРОЦЕСС АБСТРАКЦИИ

Вопрос об абстракции передовые мыслители в домарксистской материалистической философии ставили и решали преимущественно в связи с процессами отождествления предметов по ряду общих свойств и отвлечения от свойств индивидуальных и особенных. При этом рассматривались в основном свойства чувственно воспринимаемые, на основе которых образовывались простейшие общие понятия. Но даже при такой скромной и ограниченной задаче материалисты до Маркса не могли правильно решить многих вопросов, связанных с процессом абстракции. В этой связи мы кратко коснемся учений об абстракции Дж. Локка и французских материалистов¹, отметим и некоторые заслуги Ф. Бэкона. В основе локковской теории абстракции лежит ярко выраженное сенсуалистическое положение, что в интеллекте нет ничего такого, что не содержалось бы раньше в чувстве.

Учение Локка об абстракции было направлено против учения Декарта о врожденных идеях. Локк ставил себе задачей обосновать факт происхождения всего нашего

¹ См. А. Л. Субботин. Вопросы абстракции у Д. Локка. «Вопросы философии», 1955, № 2.

знания из опыта. Он разработал, как указывал К. Маркс, философию здравого смысла, опирающуюся на показания органов чувств². Через ощущения или рефлексию приобретаются простые идеи, являющиеся отражением либо внешних качеств вещей, либо внутренней деятельности души. Эти простые идеи являются материалом для получения более сложных идей. Процесс образования более сложных идей из более простых, данных нам в чувственном восприятии, и представляет собой процесс абстракции. Абстрагирующая способность — есть особая способность нашего разума.

Процесс абстракции протекает, по Локку, следующим образом. Допустим, даны предметы X_1 , X_2 , X_3 и т. д., каждый из которых обладает рядом свойств. Пусть X_1 имеет свойства a, b, c, d , X_2 — свойства a, b_1, c_1, d_1 , X_3 — свойства a, b_2, c_2, d_2 и т. д. Предметы с их чувственно воспринимаемыми свойствами отражаются в виде простых идей. Простые идеи затем поступают в распоряжение нашего разума, который, анализируя данные чувственного опыта, отбрасывает те свойства, которые не принадлежат всем предметам рассматриваемой группы, и удерживают те свойства, которые принадлежат всем ее предметам. Это общее свойство, выделенное путем абстрагирования, входит в содержание соответствующего общего понятия (абстракции). В связи с этим Локк пишет, что, устраняя из сложных идей «Петр» и «Яков», «Мария» и «Анна» то, что было своеобразного в каждом лице, и удерживая «только то, что у них всех есть общего», мы получаем общую идею «человек». И далее: «Если из сложных идей, означаемых именами «человек» и «лошадь», устранить те особенности, которыми они различаются, удержать только то, в чем они сходятся, образовать из этого новую, особо сложную идею и дать ей имя «животное», то получается более общий термин, обнимающий вместе с человеком другие различные существа»³.

Из приведенных слов Локка видно, что удержание общего и отбрасывание своеобразного основывается на

² См. К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 2. М., Госполитиздат, 1955, стр. 144.

³ Джон Локк. Опыт о человеческом разуме. М., 1898, стр. 406—407.

посредственном восприятии, с одной стороны, и на особой классифицирующей способности нашего разума — с другой.

Локковская теория абстракции, таким образом, обходит вопрос о тех логических средствах, с помощью которых происходит выделение общего свойства, отражаемого в понятии. Она лишь констатирует следующее: после того как в результате восприятия приобретен некоторый опыт, мы с помощью разума подразделяем все свойства на два класса: класс общих свойств, присущих каждому предмету изучаемой группы, и класс необщих свойств, присущих лишь некоторым предметам изучаемой группы; затем общие свойства включаются в состав содержания понятия об изучаемой группе предметов, а необщие — исключаются из него. Правильно, хотя оно и осталось совершенно не разработанным, положение Локка, что в процессе выделения интересующих нас общих свойств и отвлечения от свойств необщих мы фиксируем на первых свое внимание и обозначаем их новым именем.

Локковская теория абстракции, как и все прочие домарксистские сенсуалистические теории, исходила из того, что сопоставляемые между собой в процессе абстрагирования свойства должны носить чувственный (наглядный, осязаемый и т. п.) характер.

Процесс абстракции они иллюстрировали на примере свойств, подобных таким как «быть белым», «быть громким», «быть вкусным», «быть крупным», «иметь зеленую окраску» и т. п. Локк чувствовал ограниченность своей чисто сенсуалистической точки зрения, когда перед ним вставал вопрос об абстрагировании чувственно невоспринимаемых свойств, таких как «быть субстанцией», «обладать силой» и т. п. Так, с точки зрения этой теории абстракции невозможно объяснить, каким путем мы образуем идею цвета вообще. Согласно теории абстракции Локка, общее свойство можно абстрагировать лишь путем отбрасывания свойств, не являющихся общими для рассматриваемой группы предметов, и удержания общих. В данном случае нашему чувственному восприятию даются лишь различные цвета (красный, белый и т. п.). Отбрасывая это различное (красное, белое и т. п.), обнаруживаемое в самых различных предметах, мы никогда не увидим «цвета вообще», а следовательно, и не сумеем образовать

идеи «цвета вообще», так как, согласно учению Локка, в содержание понятия входит лишь то общее, что присуще всем сравниваемым вещам (точнее идеям об этих вещах), что нами обнаруживается после устранения тех свойств, которые не присущи каждому предмету анализируемой группы. После же устранения различий в нескольких разнородных цветах мы никогда не обнаружим их общего родового свойства «быть цветом», поскольку это свойство не дано нам в чувственном опыте, поскольку оно не может быть предметом непосредственного восприятия.

Попытки Локка решить эти вопросы неизбежно приводили его к агностицизму, к колебаниям в сторону идеализма, заставляли вступать в противоречие со своим исходным утверждением о том, что нет ничего в уме, чего не было бы ранее в чувстве (в ощущении).

Так, анализируя понятие «субстанция», Локк указывает, что это понятие есть предположение «о неизвестной подпорке» (support) тех качеств, которые способны производить в нас простые идеи и которые обыкновенно зовутся акциденциями⁴. Локк указывает, что «субстанция всегда считается чем-то кроме протяженности, фигуры, плотности, движения, мышления или других доступных наблюдению идей, хотя мы и не знаем, что она такое»⁵. Понятие о субстанции не может быть получено ни через ощущение, ни через рефлексию. Поэтому под субстанцией следует понимать «неопределенное предположение неизвестно чего»⁶. О подобных затруднениях «чистого» эмпиризма Энгельс писал: «Это старая история. Сперва создают абстракции, отвлекая их от чувственных вещей, а затем желают познавать их чувственно, желают видеть время и обнять пространство. Эмпирик до того втягивается в привычное ему эмпирическое познание, что воображает себя все еще находящимся в области чувственного познания даже тогда, когда он оперирует абстракциями»⁷. Противопоставив явление сущности, решая вопросы абстракции в отрыве от общественной практики человека, в отрыве от истории познания, Локк, столкнувшись с труд-

⁴ Д. Локк. Опыт о человеческом разуме, стр. 277.

⁵ Там же, стр. 288.

⁶ Там же, стр. 71.

⁷ Ф. Энгельс. Диалектика природы. М., Госполитиздат, 1955, стр. 187.

постями, свойственными чистому сенсуализму, склоняется к точке зрения, что сущность вещей непознаваема, что представления об этой сущности создаются самим умом и с таким расчетом, чтобы они не вступали в противоречие с опытом. Выделение же общего в акцидентальных свойствах служит лишь обозначению многого, но не раскрывает их сущности.

Локк пишет: «Запасшись раз простыми идеями, она (т. е. душа.— *Д. Г.*) может складывать их в различные соединения и создавать таким образом разнообразные сложные идеи, не исследуя того, существуют ли они в таком сочетании в природе. Оттого-то, я думаю, такие идеи и зовут «понятиями», что они как будто имеют в человеческой мысли более истонное и прочное существование, нежели в действительности вещей, и что для образования таких идей достаточно, чтобы душа соединила их части и чтобы они были согласны с разумом, без отношения к тому, имеют ли они какое-нибудь реальное бытие»⁸. И далее: «Общее и универсальное не принадлежит действительному существованию вещей, но изобретено и создано разумом для собственного употребления и касается только знаков, слов или идей...»⁹.

Французские материалисты XVIII века развивают материалистическую сторону локковского сенсуализма вообще, в том числе и локковской теории абстракции.

Гельвеций отвергает способность нашего ума создавать идеи «по произволу». Он считает, что отношения между материальными вещами определяют и операции нашего ума. «Что такое ум?» — спрашивает Гельвеций. И отвечает: «Ум есть способность подмечать сходства и различия, соответствия и несоответствия, которые имеют между собой различные предметы»¹⁰. Ум, таким образом, создает идеи, понятия, отвлекая, абстрагируя свойства самих вещей.

Дидро, критикуя точку зрения духовного и физического параллелизма Лейбница и Мальбранша, согласно которой «все изменения, которые душа претерпевает, обусловлены ее внутренним принципом, самим строением души, что она

⁸ Д. Локк. Опыт о человеческом разуме, стр. 269.

⁹ Там же, стр. 408—409.

¹⁰ К. А. Гельвеций. О человеке, его умственных способностях и воспитании. М., Соцэкгиз, 1938, стр. 90.

в себе имеет весь набор представлений, создающих картину мира»¹¹, указывает, что он не может согласиться с этой точкой зрения, что абсурдно утверждать, будто «сама душа создает представления, независимо от движения или впечатления объекта»¹².

Французские материалисты отмечают «промную роль сравнения в процессе образования понятий. «Допустим, например, — пишет Гельвеций, — что два человека должны рассмотреть некоторое качество, общее двум телам. Оба эти тела можно сравнивать между собой по их массе, величине, плотности, форме, наконец, по их различным краскам. Что станут делать эти люди? Они захотят прежде всего определить предмет своего исследования. Оба эти тела белы и если нужно сравнить между собой только их цвет, то они придумают слово белизна. При помощи этого слова они сконцентрируют все свое внимание на этом общем для обоих тел качестве и сумеют, благодаря этому, тем лучше судить о различных оттенках их белизны»¹³.

При этом человек воспроизводит в своем уме множество идей, отражающих различные стороны изучаемых предметов, и выбирает из них путем сравнения лишь те, которые необходимы для образования того или иного понятия. Человеку «...приходится, — указывает Гельвеций, — вызывать в памяти множество идей, чуждых рассматриваемому вопросу, и сделать между ними бесконечное число сравнений»¹⁴.

Теориям абстракции французских материалистов, однако, были присущи все недостатки сенсуалистического материализма¹⁵.

Отсутствие диалектического взгляда на вопросы познания, непонимание роли общественной практики в процессе познания привели французских материалистов к тому, что они встали на путь отрицания строгой детерминированности процесса познания, к тому, что они не могли объяснить появление в науке понятий, в которых отражены чувствен-

¹¹ К. А. Гельвеций. О человеке, его умственных способностях и воспитании. М., Соцэкгиз, 1938, стр. 168.

¹² Там же.

¹³ Там же, стр. 327.

¹⁴ Там же, стр. 161—162.

¹⁵ Вопрос этот подробно освещен в диссертации А. Л. Суббогина «Природа абстракции и общественная практика» (МГУ, философский факультет, 1953).

по невоспринимаемые свойства предметов, не могли правильно оценить той роли, которую играют такого рода абстракции в процессе познания.

Гельвеций, например, указывает, что образованию той или иной идеи, необходимой для процесса познания, мы обязаны всегда счастливой случайности. Он пишет: «Случай представляет вниманию предметы, из сравнения которых получают плодотворные идеи и важные открытия»¹⁶.

Ни Гельвеций, ни Дидро, не понимая качественного различия между непосредственными формами отражения действительности (ощущением, восприятием) и мышлением, рассматривая мышление как некое универсальное чувство, не могли объяснить возникновение понятий, в которых отражены чувственно невоспринимаемые свойства, становясь в этом вопросе зачастую на позиции локковского агностицизма.

Гельвеций писал, что «все умственные операции сводятся к ощущению»¹⁷, что «знания человека никогда не достигают большего, чем дают его чувства»¹⁸. Дидро также указывает, что «абстракция состоит лишь в том, чтобы отделять в мысли чувственные качества тел друг от друга или от самого того тела, которое служит им основой»¹⁹.

Гельвеций поэтому испытывает непреодолимые трудности, когда ему приходится сталкиваться с такими абстракциями как «сила», «малость», «величина», «преступление», в которых отражены более отвлеченные свойства. Он приходит к отрицанию реального значения за такого рода абстракциями до того момента, пока мы их не начинаем применять к единичным случаям. «Слова эти, — пишет Гельвеций, — дают нам ясные реальные идеи лишь в момент, когда их применяют к конкретному предмету»²⁰. Алгебраические понятия, с точки зрения Гельвеция, «...не имеют никакого реального значения до применения их к чувственным предметам и не представляют никакой определенной идеи»²¹.

¹⁶ К. А. Гельвеций. О человеке..., стр. 138.

¹⁷ Там же, стр. 52.

¹⁸ Там же, стр. 441.

¹⁹ Дени Дидро. Избранные философские произведения. М., Госполитиздат, 1941, стр. 45—46.

²⁰ К. А. Гельвеций. О человеке..., стр. 61.

²¹ Там же, стр. 60—61.

Такого рода идеи Дидро относит к разряду созданий разума; ибо «...они являются лишь способами мышления, объекты их, вещи универсальные, обладают только идеальным существованием»²².

Таким образом, передовые теории абстракции домарксистского сенсуалистического материализма не могли правильно решить проблемы абстракции.

Основные недостатки домарксистских материалистических теорий абстракции состоят в следующем.

1. По существу сенсуалистические теории абстракции (если не считать Ф. Бэкона) сводили весь многообразный процесс абстракции к выбору из числа свойств, данных нам в чувственном восприятии, общих свойств и к отвлечению от свойств необщих.

Вопрос о логических средствах, способах выделения общего и отвлечения от свойств индивидуальных и особенных домарксистскими материалистами-сенсуалистами по существу не ставился. Указывалось лишь на такой важный психологический фактор абстракции как внимание и на такие важные логические средства абстрагирования, какими являются сравнение и закрепление результата абстрагирования в слове. Однако эти ценные указания не нашли сколько-нибудь детальной разработки в сочинениях указанных философов.

2. Ни одна домарксистская материалистическая теория абстракции не ставила вопроса о том, как познаются и абстрагируются свойства, которые еще не были познаны наукой. Домарксистские материалистические теории абстракции исследовали процесс выделения свойств на примере таких свойств, которые уже были познаны наукой. Вопрос об абстрагировании свойств, следовательно, сводился ими к выяснению того, как происходит познание, выделение свойств, уже известных науке, каждым отдельным человеком в ходе его онтогенеза. Вопросу же о том, как в ходе развития науки, в ходе развития общественной практики человека возникали те или иные понятия (например, понятие числа, веса, субстанции и т. п.), уделялось крайне мало внимания.

3. Домарксистские материалистические теории абстрак-

²² Дени Дидро. Сочинения, т. 7. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1939, стр. 174.

ции вопросы об абстрагировании решали на примерах чувственно воспринимаемых свойств, таких как «быть белым», «быть круглым», «иметь зеленую окраску», «жить в воде» и т. п. Представители указанных теорий не могли решить вопроса о том, как абстрагируются свойства, не воспринимаемые чувственным путем (такие как «быть числом», «быть стоимостью», «быть субстанцией» и т. п.). В тех же случаях, когда такого рода вопросы ставились, представители сенсуалистического материализма становились на путь агностицизма, на путь подрыва своих собственных исходных позиций.

4. Домарксистские материалистические теории абстракции (за исключением теории Ф. Бэкона) не ставили даже вопроса о том, каким образом абстрагируются отношения, без познания и абстрагирования которых невозможно сформировать ни одного закона науки (закон всегда является отношением и при том отношением существенным).

В заключение отметим, что отрицательное влияние на разработку проблем познания вообще и на разработку вопросов абстракции в частности оказало не только непонимание метафизиками роли общественной практики в процессе познания, не только рассмотрение ими мира вне развития (в научном смысле этого слова), но и неумение правильно решить вопросы соотношения единичного и общего, незнание законов соотношения сущности и явления, что имеет особо важное значение для верного решения проблем абстракции и образования понятий.

Однако, несмотря на перечисленные выше недостатки теорий абстракции домарксистского материализма, они были для своего времени прогрессивными, были непосредственно связаны с наукой, с потребностями производства, с борьбой передовых общественных сил против идеологии феодализма. В этой связи необходимо отметить заслуги Ф. Бэкона, внесшего весьма ценный вклад в разработку проблем абстракции. Хотя Бэкон и не делает этот вопрос предметом специального изучения, однако его установки по вопросу о достижении знаний о причинных необходимых связях были связаны с выяснением ряда моментов, весьма существенных для понимания процесса абстракции.

Бэкон в отличие от Локка и французских материалистов, во-первых, ставит вопрос об абстрагировании зако-

номерных необходимых связей (отношений), а не только свойств. Во-вторых, он изучает по существу процесс абстракции в связи с выработкой научных методов выделения, абстрагирования необходимых связей между явлениями. Локком же и французскими материалистами эти вопросы ставились в связи с анализом познавательных механизмов, обеспечивающих переход от чувственного к рациональному в плане онтогенеза и при этом проблемы собственно теоретико-познавательные часто подменялись ими психологическими. Свой метод получения достоверных знаний о необходимом, о причинах Бэкон называет наведением. «Наведение,— пишет Бэкон,— мы считаем той формой доказательства, которая считается с данными чувства и постигает природу и устремляется к практике, почти смешиваясь с нею»²³. Этот метод не является индукцией через простое перечисление, которую Бэкон называет «детской». Он отличается тем, что в нем «...постоянно и постепенно устанавливаются аксиомы, чтобы только в последнюю очередь прийти к наиболее общему, и само это наиболее общее получается не в виде бессодержательного понятия, а оказывается хорошо определенным и таким, что природа признает в нем нечто подлинно ей известное и укорененное в самом сердце вещей»²⁴. «Для наук,— продолжает Бэкон,— нужна такая форма наведения, которая производила бы в опыте разделение и отбор, и путем должных исключений и отграничений делала бы необходимые выводы»²⁵.

Полученные таким путем абстракции отражают сами вещи и их соотношения и исправляют показания наших органов чувств. В результате применения этого метода люди приходят «к самим вещам и к связям вещей».

Почему, с точки зрения Бэкона, так важно применение его метода наведения, так важны истинные достоверные понятия о необходимых причинных связях, о сущности предметов? Это важно по двум причинам. Во-первых, если мы пользуемся ложными исходными положениями, то вся наука рушится: в науке одни положения выводятся из других, одни обосновываются другими; если в числе их

²³ Ф. Бэкон. Новый Органон. Л., Соцэкгиз, 1935, стр. 90.

²⁴ Там же.

²⁵ Там же.

будут ложные положения, то из них мы можем доказать все, что угодно. «Поэтому, если понятия разума (которые составляют как бы душу слов и основу всего такого построения и деятельности) дурно и опрометчиво отвлечены от вещей, смутны и недостаточно определены и очерчены, короче, если они порочны во многих отношениях, то все рушится»²⁶. Во-вторых, познание законов, причин, сущности предметов необходимо потому, что оно является основой могущества человека над силами природы. «Никакие силы, — пишет Ф. Бэкон, — не могут разорвать или раздробить цепь причин, и природа побеждается только подчинением ей. Итак, два человеческие стремления — к знанию и могуществу поистине совпадают в одном и том же и неудача в практике более всего происходит от незнания причин»²⁷. Сам метод Бэкона представлял собой совокупность методов определения причинных связей между явлениями, известных под названием «метода сходства», «метода различия», «метода сопутствующих изменений».

Борьба материализма и идеализма в домарксистской философии, в частности, нашла свое проявление в борьбе материалистических и идеалистических теорий абстракции. Против передовых для своего времени сенсуалистических теорий абстракции метафизического материализма выступили идеалисты со своими теориями абстракции.

Так, например, Лейбниц в ответ на сочинение Локка «Опыт о человеческом разуме» пишет свое сочинение «Новые опыты о человеческом разуме» (1700—1705), в котором подвергает с объективно-идеалистических позиций резкой критике сенсуализм вообще и сенсуалистическую теорию абстракции Локка — в частности. Лейбниц стремится доказать, что точка зрения сенсуалистического материализма ведет к подрыву научного знания, к агностицизму и субъективизму. Объективный характер научного знания, с точки зрения Лейбница, может быть обоснован лишь с позиции объективного идеализма, с точки зрения его монадологии. Аподиктический характер научного знания базируется на двух принципах.

1. На принципе потенциальной врожденности истин математики и логики. Это означает, что предложения мате-

²⁶ Ф. Бэкон. Новый Органон, стр. 89.

²⁷ Там же, стр. 100.

матики и логики носят аналитический характер (аналитический характер имеют не только предложения, в которых предикат обозначает свойства, но и предложения, фиксирующие отношения). Принцип проверки таких предложений — «закон противоречия». Поскольку в аналитических предложениях содержание предиката заключено в содержание субъекта (как, например, в предложении «квадрат есть четырехугольник»), то в предикате нельзя мыслить его отрицание, не вступив в противоречие с понятием субъекта: помыслив, что квадрату не принадлежит свойство четырехугольности, мы вступаем в противоречие с определением квадрата.

В случаях логики и математики понятие истинности совпадает с понятием непротиворечивости.

2. На принципе логического доказательства. Истины фактические, приобретенные с помощью опыта, должны быть обоснованы другими истинами; в конечном счете они опираются на аксиомы, имеющие характер потенциально врожденных нам принципов. Принцип проверки предложений, являющихся обобщением опыта, — закон достаточного основания, который требует, чтобы каждое положение, с которым мы оперируем в науке, было доказано.

Лейбниц, таким образом, своим учением о врожденности знания в значительной мере выхолащивал самую проблему абстракции, снимая вопрос об образовании основных исходных понятий науки в результате обобщения опыта, в результате отражения действительности. Разумеется, что человек не родится с *tabula rasa* в локковском смысле. Организму человека и от его родителей и его далеких предков передается огромная наследственная информация. Однако эта информация никогда не передается в виде некоторых идеальных принципов, а лишь в виде определенных материальных механизмов.

С резкой критикой материалистических теорий абстракции с позиций субъективного идеализма выступил Дж. Беркли. Во многом (в том числе и в своем понимании процесса абстракции) современные позитивисты следуют за Дж. Беркли и потому мы остановимся подробнее на его взглядах на абстракцию. Беркли считает борьбу против материалистических теорий абстракции одним из важнейших пунктов борьбы против материализма вообще, поскольку он полагает (и совершенно справедливо), что между основ-

ными философскими установками и теориями абстракции существует непосредственная связь: материализму свойственны свои теории абстракции, а идеализму — свои. «Наряду с внешним существованием предметов восприятия другим обильным источником заблуждений и затруднений по отношению к идеальному познанию служит учение об отвлеченных идеях»²⁸.

Отрицание Беркли существования отвлеченных идей используется им для борьбы с материализмом следующим образом: поскольку нет отвлеченных идей и, следовательно, предметов, соответствующих отвлеченным идеям, постольку и такая отвлеченная идея как «материя» является фикцией, ничего не обозначающей в действительности. Этот аргумент, выдвинутый Беркли в борьбе против материализма, является основным аргументом современного позитивизма в арсенале его средств борьбы против материализма.

Разобрав локковское учение об абстракции, Беркли пишет: «что касается меня, то я должен сознаться, что не обладаю такой чудесной способностью образовывать отвлеченные идеи. Я, действительно, нахожу в себе способность воображать или представлять себе идеи единичных, воспринятых мною вещей, и разнообразно сочетать и делить их. Но я отрицаю, чтобы я мог отвлекать одно от другого такие качества, которые не могут существовать в такой отдельности, или чтобы я мог образовывать общее понятие, отвлекая его от частных вышеуказанным способом»²⁹.

В противовес локковской теории абстракции Беркли выдвигает свою, названную им теорией замещения. Сущность ее состоит в следующем. Отвлеченных понятий в нашем уме не существует. Обладают действительным существованием лишь наши индивидуальные восприятия, различные сочетания которых называются объектами. Такого рода объекты являются основой для формирования соответствующих общих идей. Та или иная общая идея всегда соотнесена через чувственный образ с определенным единичным объектом. Беркли не отрицает существования

²⁸ Д. Беркли. Трактат о началах человеческого знания. СПб., 1905, стр. 131.

²⁹ Там же, стр. 38—40.

общего в нашей мысли, он отрицает лишь существование отвлеченного общего.

«Здесь должно заметить,— пишет он,— что я отрицаю абсолютно существование не общих идей, а лишь отвлеченных общих идей...»³⁰. Это означает, что для Беркли не существует общего в его специфичности, качественно отличающей его от единичного. Общее, по его мнению, есть не что иное, как знание того, что данное чувственное наглядное представление может быть вызвано различными индивидуальными предметами, а следовательно, представлять (замещать) их.

Свою точку зрения на общее Беркли поясняет следующим образом: «Геометр показывает способ деления линий на две равные части. Он чертит черную линию длиной в дюйм; эта линия, будучи сама по себе частною линией, тем не менее обща в отношении ее значения, как она тут употребляется, потому что она представляет собою все какие бы то ни было частные линии; так что то, что доказано о ней, доказано о всех линиях или, другими словами, о линии вообще. И как эта частная линия становится общей, употребляясь в качестве знака, так и название «линия», будучи само по себе частным, сделалось общим через употребление его как знака»³¹.

Беркли не понимает, что тот или иной отрезок прямой линии может выступать как представитель любого отрезка прямой лишь потому, что мы отвлеклись (абстрагировались) от тех свойств, от тех особенностей, которые присущи данному отрезку прямой (от его длины, от его направления и т. п.) и сохранили лишь те его свойства, которые присущи всем отрезкам прямой, т. е. уже совершили абстракцию, совершили отвлечение.

Для обоснования своей точки зрения на абстракцию Беркли, как и современные позитивисты, спекулирует на специфических особенностях математических абстракций. В математике, например в геометрии, действительно правомерность того или иного положения (теоремы) доказывается один раз, и доказательство ведется на единичной модели (чертеже). Беркли и многие современные по-

³⁰ Д. Беркли. Трактат о началах человеческого знания, стр. 43.

³¹ Там же, стр. 43—44.

зитивисты отсюда заключают, что абстракции вообще не нужны для выявления и обоснования важнейших научных положений. Вот что пишет по этому поводу Беркли: «Так, когда я доказываю какое-нибудь предложение, касающееся треугольников, то предполагается, что я имею в виду общую идею треугольника, что должно быть понимаемо не так, чтобы я мог образовать идею треугольника, который не будет ни равносторонним, ни неравносторонним, ни равнобедренным, но только так, что частный треугольник, который рассматривается мною, безразлично, будет ли он того или иного рода, одинаково заменяет или представляет собою все прямолинейные треугольники всякого рода и в этом смысле общ» ³² и далее: «Хотя идея, которую я имею в виду в то время, как веду доказательство, есть, например, идея равнобедренного треугольника, стороны которого имеют определенную длину, я могу не менее быть уверенным в том, что оно распространяется на все прочие прямолинейные треугольники, какой бы формы или величины они ни были, и именно потому, что ни прямой угол, ни равенство и определенная длина двух сторон не принимались вовсе в соображение при доказательстве» ³³.

При этом Беркли заверяет, что геометр при доказательстве теоремы о сумме внутренних углов треугольника на единичном примере не образовал никакой отвлекаемой идеи, а лишь «...не заботится о величине, в частности, велика она или мала, но считает это безразличным для доказательства» ³⁴.

Все это рассуждение Беркли основывается на отождествлении модели треугольника, на которой мы доказываем теорему, и понятия о треугольнике. Модель треугольника (чертеж), на котором мы доказываем теорему, всегда единичный предмет со всеми его индивидуальными признаками (индивидуальной длиной сторон, индивидуальной величиной углов и т. п.). Но эта индивидуальная модель может быть использована для доказательства общего положения лишь потому, что мы имеем уже общее (отвлеченное) понятие о треугольнике. Наличие этой общей от-

³² Д. Беркли. Трактат о началах человеческого знания, стр. 47.

³³ Там же, стр. 48.

³⁴ Там же, стр. 159.

влеченной идеи о треугольнике и позволяет нам отвлекаться от индивидуальных особенностей чертежа в процессе доказательства теоремы.

Точка зрения Беркли на вопросы абстракции обуславливает его номиналистичность взглядов в целом. Слово для Беркли не выступает никогда носителем общей отвлеченной идеи, а является знаком, служащим лишь для обозначения единичных вещей. «Слово, — пишет Беркли, — становится общим, становясь знаком не отвлеченной идеи, а многих частных идей, любую из которых оно безразлично вызывает в нашем уме»³⁵.

Точка зрения Беркли на вопросы абстракции по существу означает отрицание наличия абстракций в нашей мысли, означает поход против абстракций вообще. Беркли, как и современные позитивисты, объявляет войну против научных абстракций, вступая тем самым в вопиющее противоречие с наукой, которая не может существовать и развиваться без абстракций. Поэтому не случайно Беркли боролся против выдающихся научных открытий, которые знаменовали силу научного познания и абстрагирующей способности человеческого мышления, выступая против основных положений ньютоновской механики и дифференциального исчисления, открытого Лейбницем и Ньютоном.

Материалистические сенсуалистические теории абстракции подвергались критике и со стороны объективных идеалистов более позднего времени (например, Г. Гегеля, Э. Гуссерля, Б. Рассела — периода написания книги «Проблемы философии» и др.) и априористов кантианского толка. Излюбленным аргументом против теорий абстракции локковского типа является следующий. Когда мы начинаем отбирать индивидуумы (например, людей) с целью отвлечения от них общих свойств для образования о них понятия «человек», мы знаем уже, как производить отбор: мы отбираем именно людей, а не каких-либо других индивидуальных животных. Знание общего таким образом, — заключают они, — всегда предшествует оперированию с единичным и потому не может быть отвлечено от него. Если бы мы отбирали предметы для образования о них понятий, не пользуясь уже заранее какой-либо общей

³⁵ Д. Беркли. Тракат о началах человеческого знания, стр. 42.

идеями, то невозможно было бы образовать вообще какое-либо понятие, имеющее научный смысл.

Так, на порочный круг в сенсуалистических материалистических теориях абстракции указывает немецкий логик Х. Зигварт. Эти теории предполагают, по его мнению, заранее такое знание рассматриваемых предметов, которое может возникнуть лишь в результате изучения этих предметов.

«Хотеть образовать понятие посредством абстракции,— пишет Зигварт,— это равносильно, следовательно, тому, как если бы те очки, которые сидят у меня на носу, я вздумал искать при помощи тех же самых очков»³⁶.

Э. Кассирер — немецкий философ неокантианец конца XIX и начала XX века, также критикует сенсуалистические теории абстракции. Он пишет: «Если мы подводим вишни и мясо под группу красных, сочных, съедобных тел, то мы таким путем получаем не какое-нибудь пригодное логическое понятие, а лишь ничего не значащий набор слов, не дающий нам ровно ничего для понимания отдельных случаев. Таким образом, ясно, что общее формальное правило само по себе недостаточно, что скорее оно молчаливо дополняется каким-то другим логическим критерием»³⁷.

Этот «другой логический критерий» кантианец Кассирер видит в том, что основные общие понятия в качестве руководящих принципов должны быть помещены в наш рассудок. Только при этом условии возможно приобретение опыта на основе изучения единичного. К числу таких руководящих принципов он относит, например, идею тождества. «В основе всякой «абстракции»,— пишет Кассирер,— лежит акт отождествления». Этот акт является функцией рассудка и «...не имеет никакого непосредственного коррелята в сравниваемых переживаниях»³⁸. «...Это собственные формы сознания»³⁹.

Русский психолог и логик Н. Ланге также указывал, что «сами по себе вещи не могут быть названы различ-

³⁶ Христоф Зигварт. Логика, т. 1. СПб., 1908, стр. 281—282.

³⁷ Эрнст Кассирер. Познание и действительность. СПб., 1912, стр. 16.

³⁸ Там же, стр. 26.

³⁹ Там же, стр. 40.

ными, как и сходными... Лишь для мышления, которое соединяет сравниваемые вещи, они связываются в представлениях о логических отношениях сходства и различия»⁴⁰.

С точки зрения Э. Гуссерля познание оказывается возможным, если посредством особой «мнящей интенции» удастся познавать родовую общность предметов, родовые и абстрактные сущности, независимо от единичных предметов. Постигание этих абстрактных сущностей в ходе сверхчувственного познания Гуссерль называет идеацией, а осуществляющуюся при этом абстракцию — идеирующей абстракцией. Гуссерль пишет, что «логически или гносеологически под абстракцией нужно разуметь не простое выделение частичного содержания, а то своеобразное сознание, которое непосредственно улавливает родовое единство на интуитивном основании»⁴¹.

Идеализм спекулирует на тех трудностях, которые имелись в домарксистских материалистических и сенсуалистических теориях абстракции и которые не могли быть решены с позиций метафизического материализма. Все указанные затруднения решаются лишь с позиций диалектического материализма, о чем речь будет идти ниже.

Современные позитивисты также ставят вопросы о процессе абстракции и образования понятий, о природе универсалий. Рассматривая эти проблемы с позиций «чистого эмпиризма», вне связи с общественной практикой и процессами развития, неопозитивизм решает их в духе субъективного идеализма, хотя на словах и пытается отрицать этот факт.

Неопозитивизм противопоставляет общие понятия о непосредственных данных опыта абстракциям логики и математики. Эти общие понятия и абстракция, в свою очередь, противопоставляются неопозитивистами абстракциям-фикциям. К числу таковых они относят философские абстракции («материя», «мышление», «причинность») и некоторые физические (например, «атом»). Если первые имеют глубоко научный смысл, то вторые объявляются бессмысленными. В основе такой оценки общих понятий и абстракций лежит их принцип «верификации», т. е. принцип

⁴⁰ Н. Ланге. Учебник логики. Одесса, 1898, стр. 36—37.

⁴¹ E. Husserl. Logische Untersuchungen, B. II. Halle, 1913, S. 156.

проверки, согласно которому является истинным (или во всяком случае имеет научный смысл) то, что может быть проверено непосредственно в личном опыте людей.

Общие понятия о непосредственных опытных данных рассматриваются неопозитивистами как «сокращения нашей речи». Процесс абстракции здесь состоит во введении нового общего имени взамен множества собственных имен. Так, взамен имен «Петр», «Иван», «Владимир», «Анна» и т. п. вводится новое общее имя «человек». Это позволяет сокращать речь. Вместо того, чтобы говорить «Петр — смертен», «Иван — смертен», «Владимир — смертен», «Анна — смертна» и т. д. мы просто говорим «человек — смертен». Это предложение должно рассматриваться как истинное лишь с известной степенью предположительности, поскольку оно образовано в результате применения принципа неполной индукции: в смертности ныне живущих людей и людей будущих поколений еще никто в личном опыте не убеждался.

Если процесс абстракции, связанный с образованием общих понятий о непосредственных чувственных данных, сводится неопозитивистами лишь к введению имени, сокращающему нашу речь, то процесс абстракции, связанный с образованием логических и математических абстракций, есть, с их точки зрения, процесс свободного творчества новых объектов. Эти абстракции создаются человеком по своей воле и желанию. Отсюда и законы логики и законы математики выступают для них не как объективные законы, а как правила, подобные правилам игры в шахматы, или правила карточной игры. Здесь, — указывают неопозитивисты, — также применим принцип верификации, поскольку создание логических и математических абстракций осуществляется всегда в сфере индивидуального опыта. Несмотря на всю ненависть к абстракциям, неопозитивисты понимают, что математика не может обойтись без них (числа, фигуры, прямые, функции и т. п. — абстракции). Поэтому они предлагают иногда рассматривать математические абстракции как имена вместе с правилами оперирования этими именами. Поскольку же имена и правила, которые могут быть записаны, суть чувственно воспринимаемые объекты, постольку, считают они, абстракции устранены и математика примирена с «чистым эмпиризмом».

Наконец, такие абстракции как «материя», «мышление», «причинность», «пространство» и т. п., с точки зрения неопозитивизма, являются фикциями, бессмыслицами и потому подлежат устранению из науки. Эти абстракции являются бессмысленными, поскольку к ним не применим позитивистский принцип верификации. Эти абстракции (точнее предложения, включающие в свой состав такие абстракции) не могут быть проверены в личном опыте индивидуума, а потому к ним не применима оценка с точки зрения их истинности или ложности. То же, что не может быть проверено, объявляется бессмысленным.

В этом отношении характерна статья Р. Карнапа «Эмпиризм, семантика и онтология»⁴². В этой статье ставится вопрос о том, в каком смысле можно говорить о существовании классов предметов, их свойств, логических предложений и т. п. Другими словами, ставится вопрос, во-первых, о том, существуют ли объективно предметы материального мира с их свойствами и отношениями, и во-вторых, правомерно ли то, что в науке мы пользуемся абстракциями, не ведет ли признание научных абстракций к онтологии платоновского типа.

Карнап указывает, что решение этой проблемы предполагает введение понятия структуры. Со структурой, по Карнапу, мы имеем дело тогда, когда предметы, которыми мы оперируем, которые изучаем, упорядочены в пространстве и времени. При изучении той или иной структуры надо различать двоякого рода проблемы: внутренние и внешние. Внутренние проблемы относятся к вопросам логического анализа структуры, к методам проверки ее предложений; внешние проблемы — к вопросам о реальности существования самой структуры.

Так, система натуральных чисел есть структура. В ней мы встречаемся с терминами, обозначающими индивидуальные предметы (1, 2, 3, 4...), с терминами, обозначающими свойства этих индивидуальных предметов, например, «быть четным», «быть нечетным». В этой структуре мы, наконец, встречаемся с терминами, заменяющими классы индивидуальных предметов, например, термин «натуральное число» может заменять любой из предметов

⁴² R. Carnap. *Empiricism, Semantics and Ontology*. В сб. «Semantics and the Philosophy of Language». Urbana, 1952.

нашей структуры, термин «простое число» может заменять любое из чисел 2, 3, 5, 7, 11 и т. д. При этом устанавливаются правила оперирования этими терминами и правила их проверки. Так, если в нашей структуре определены термины «простое число» и «число пять», то предложение «Пять есть простое число» будет осмысленным предложением. Оно будет истинным, так как данное индивидуальное число действительно обладает свойствами, которые перечислены нами в определении простого числа. При этом предложение «Пять — простое число» будет аналитическим, поскольку его истинность зависит лишь от того, как мы определили в нашей системе термин «простое число».

Различные структуры можно описывать, пользуясь и повседневным «предметным» языком, употребляющимся обычно в естественных и общественных науках и в обыденной жизни. Здесь мы сталкиваемся с необходимостью осуществлять проверку таких предложений: как «Имеется ли лист бумаги на моем столе?», «Жил ли действительно король Артур?», «Существуют ли кентавры в действительности?». Для обоснования подобных предложений в отличие от предложений, входящих в структуры математических и логических дисциплин, мы обязаны прибегать к эмпирической проверке, которая может быть осуществлена в личном опыте.

Пока мы не выходим за пределы «структуры», мы находимся в рамках науки. Понятие реальности в пределах структуры, — указывает Карнап, — научное, не метафизическое⁴³, поскольку мы приняли определенный «языковый каркас», т. е. определенный язык с его терминами, способами построения предложений, способами их проверки и при этом не ставим задачи выяснить, существуют или нет предметы, свойства, отношения и т. п., о которых говорится с помощью выбранного языка.

Карнап считает метафизическими внешние проблемы структуры. Они как бессмысленные, не проверяемые опытным путем и потому не имеющие значения, по его мнению, должны быть исключены из философии, если последняя претендует на то, чтобы быть наукой. Внешние проблемы — это вопросы о реальности существования самой

⁴³ R. Carnap. Empiricism, Semantics and Ontology. В сб. «Semantics and the Philosophy of Language», p. 208.

структуры, о реальности существования мира вещей, их свойств, отношений, классов, суждений и т. п. Карнап считает, что все попытки решить эту проблему в философии были безуспешными, так как бессмыслицы-де не могут быть ни опровергнуты, ни доказаны методами научной проверки. Неправы, с точки зрения Карнапа, и материалисты, считающие, что мир вещей существует независимо ни от какого опыта, и субъективные идеалисты, отрицающие существование мира независимо от нашего опыта, а также и платоники, признающие объективное существование универсалий.

Поэтому «быть реальным», по Карнапу, означает не что иное, как принадлежать к той или иной структуре. «Быть реальным в научном смысле этого слова,— пишет Р. Карнап,— это значит быть элементом структуры; следовательно, это понятие не может быть осмысленно применимо к самой структуре»⁴⁴. Если, говорит Карнап, кто-либо принимает предметный язык, то можно сказать, что он принял мир вещей. Но принятие мира вещей не означает, что человек допускает его действительное существование. «Принятие мира вещей,— пишет Карнап,— не означает ничего иного, кроме принятия конкретной формы языка, другими словами, принимать мир вещей — значит принимать правила для формулирования предложений и для их проверки с целью их доказательства или опровержения»⁴⁵.

Общие понятия существуют также лишь как элемент структуры, как знаки для сокращенного описания индивидуальных элементов структуры. Универсалии, абстрактные сущности существуют лишь как термины, обозначающие отдельные свойства или отношения, о существовании которых, однако, мы ничего не можем сказать.

Сделаем теперь ряд критических замечаний в адрес неопозитивизма по поводу истолкования им указанных трех групп понятий.

Понятия первой группы, возникающие в результате обобщения опытных данных, нельзя рассматривать как простые сокращения речи. Такое их рассмотрение ведет неизбежно к тому, что все наше естественно-научное знание оказывается крайне гипотетичным, основанным на

⁴⁴ R. Carnap. Empiricism, Semantics and Ontology. В сб. «Semantics and the Philosophy of Language», p. 211.

⁴⁵ Ibid.

принципе неполной индукции. В действительности же в естествознании мы имеем дело с доказанными истинами, обладающими характером необходимости и закономерности. Термины, выражающие понятия, нами действительно часто вводятся в результате замены сложного описания простым термином («принцип свертывания»). Однако само сложное описание предметов и их взаимосвязей не достигается лишь в процессе простого наблюдения, чисто эмпирического описания. Ученый для обнаружения этих свойств обращается и к эксперименту, а также доказывает необходимый характер присущности тех или иных свойств и отношений исследуемым предметам, опираясь на иные установленные в науке законы, на весь предшествующий научный опыт, на общественную практику. При этом он пользуется самыми различными методами научного обоснования, не ограничиваясь методом неполной индукции. Понятия есть результат анализа, изучения окружающей нас действительности, связанной с разнообразными методами научной проверки, но не результат простого сокращения опытных данных, полученных путем наблюдения, в целях удобства нашей речи.

Понятия второй группы, т. е. абстракции, и понятия математики и логики, не являются произвольными конструкциями нашего ума, а являются отражением действительности, правда, весьма опосредствованным и идеализированным. Связь этих абстракций с действительностью всегда можно установить, если проследить историческое развитие познания, математики и логики. Если бы математика с ее абстракциями была результатом свободного творчества, то невозможно было бы объяснить, например, такой факт, как общность путей ее развития в Западной Европе и Индии. Рассматривая абстракции математики как простые знаки, термины с правилами оперирования ими (а такой подход имеет место в современной математике и логике), мы не устраним абстракции из наук, поскольку сами правила являются результатом процесса абстракции.

Остановимся несколько подробнее на критике неопозитивизмом философских понятий и на его стремлении исключить их из науки, объявить метафизическими фикциями.

Неопозитивисты разработали специальные «методы» для этой цели, которые являются глубоко порочными ап-

тинаучными, основанными на полном игнорировании роли практики в процессе познания, а также на игнорировании процесса развития материального мира и нашего знания о нем.

Рассмотрим критически в этой связи неопозитивистский метод «опровержения» таких положений, как «материя существует вне и независимо от нас», «причинность существует вне и независимо от нас», а следовательно, и метод «доказательства» псевдонаучности таких понятий как «материя», «причинность» и т. п. В основе этого метода лежит их учение об осмысленности и бессмысленности предложений.

Касаясь неопозитивистского учения об осмысленности и бессмысленности предложений и о методах проверки последних посредством опыта, нужно признать, что бессмысленные предложения действительно существуют. Это предложения, истинность или ложность которых в принципе не может быть установлена в результате научной проверки. К числу их относятся, например, фразы, выражения вида «2 больше», «точка А лежит между В». Никакими средствами научной проверки невозможно установить, заключают в себе эти выражения истину или ложь, поскольку они не выражают вообще законченной мысли. Другие бессмыслицы выражаются в законченных предложениях. Такова, например, бессмыслица «у ведьмы хвост длиннее, чем у кошки». Это предложение нельзя ни доказать, ни опровергнуть, ни даже указать путей к его доказательству или опровержению, если речь, конечно, идет об установлении его объективной истинности или ложности, а не о том, что люди когда-то верили или не верили в подобного рода вещи. Но материалистическое понимание бессмыслицы в корне отлично от неопозитивистского. Предложения об объективном существовании материи, причинности и т. п. представляют собой истинные, доказанные положения. Необходимо со всей решительностью подчеркнуть, что научная проверка не ограничивается методами, осуществляемыми в ходе непосредственного личного опыта. Достоверность тех или иных положений устанавливается посредством общественно-исторической практики, на основе исторического рассмотрения того или иного изучаемого предмета. Именно этими методами доказывалось объективное существование материи и причинности и т. п., а не

несколькими фокусническими фразами. Но такие методы научной проверки неопозитивисты не признают.

Всякий ученый и всякая наука о природе и обществе исходят из существования мира вне и независимо от нас. Истинность этой предпосылки доказывается всем ходом развития науки и общественной практики человека. Благодаря этой предпосылке, науки успешно развиваются, раскрывают все новые и новые законы природы, создавая условия для овладения человеком силами природы. Люди в своей практической жизни, исходя из объективного существования мира, пространства, времени и движения, трудятся, удовлетворяют свои потребности, организуют общественное производство, общественную жизнь. Нетрудно себе представить, что если бы человек в своей практической деятельности исходил из предпосылок, выдвигаемых махизмом и современным позитивизмом, будто мир является комплексом наших ощущений, то жизнь человека как общественного индивида и как биологического существа стала бы невозможной. Он не смог бы организовать общественное производство, сразу вступил бы в противоречие с объективными законами, действующими независимо от его воли и желания. Это означает, что предложение «Материя существует объективно» и ему подобные не только не бессмысленные, а представляют собой истинные, доказанные положения.

«Чисто эмпирическое» истолкование неопозитивистами природы общих понятий объективно имеет реакционный смысл. Недаром представители вульгарного крыла общесемантической философии (Чейз, Кожибский и др.), опираясь на теоретические установки неопозитивизма, в своих писаниях стремятся оправдать устои капитализма. Они доказывают, например, что таких явлений как капитализм и агрессия не существует, поскольку слова их выражающие — «капитализм» и «агрессия» — не имеют референтов в действительности. Эти слова, с их точки зрения, не могут быть отнесены к чувственно воспринимаемым объектам, составляющим капитализм и агрессию в том смысле, в каком, например, слово «собака» может быть отнесено к каждой отдельной собаке. Раз этого нельзя сделать, заявляют они, то слова «капитализм», «агрессия» не выражают абстракций в смысле известных сокращений нашей речи, а поэтому и являются вздорными.

2. АБСТРАКЦИЯ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Коренным отличием марксистской философии от всей предшествующей философии является введение в философию общественной практики как основы познания и критерия истины, создание метода материалистической диалектики как единственно научного метода познания. Благодаря этому марксистская философия смогла преодолеть многие трудности, с которыми встречались прежние теории познания.

В частности, вопросы абстракции можно научно разрешить лишь с позиций диалектического материализма. Рассматривая их в свете диалектико-материалистической концепции развития, выясняя роль общественной практики в формировании абстрагирующей способности человеческого мышления и способов образования научных понятий, мы получаем возможность преодолеть ограниченность материалистических сенсуалистических теорий абстракции и выяснить несостоятельность идеалистических спекуляций на трудностях решения этих вопросов. Большую роль в выяснении сущности процесса абстракции играет, кроме того, анализ языка как важнейшего средства общения, обмена мыслями между людьми, а также анализ становления человека и его психики.

В. И. Ленин указывал, что «точка зрения жизни, практики должна быть первой и основной точкой зрения теории познания. И она приводит неизбежно к материализму, отбрасывая с порога бесконечные измышления профессорской схоластики»⁴⁶, что «...в теории познания, как и во всех других областях науки, следует рассуждать диалектически, т. е. не предполагать готовым и неизменным наше знание, а разбирать каким образом из *незнания* является *знание*, каким образом неполное, неточное знание становится более полным и более точным»⁴⁷.

Абстрагирующая деятельность человеческого мышления, приемы абстрагирования и образования понятий постоянно развивались под влиянием развития общественной практики и наук.

Первоначальной и простейшей формой абстрагирования было абстрагирование непосредственно воспринимаемых

⁴⁶ В. И. Ленин. Сочинения, т. 14, стр. 130.

⁴⁷ Там же, т. 14, стр. 91.

свойств предметов на основе установления их тождества в ряде общих свойств. Этой форме абстрагирования соответствовал и способ образования понятий о непосредственно воспринимаемых общих отличительных свойствах ряда предметов. Этот мыслительный процесс первоначально осуществлялся не в порядке простого созерцания, наблюдения над предметами окружающего мира с целью удовлетворения определенных познавательных интересов. Первоначально мышление, как указывают основоположники марксизма, было непосредственно вылетено в материальную деятельность и в материальное общение людей — язык реальной жизни⁴⁸.

Критикуя А. Вагнера, К. Маркс указывает, что люди никоим образом не начинают с того, что стоят в теоретическом отношении к предметам внешнего мира. Они начинают с того, что активно действуют, овладевают при помощи действия предметами внешнего мира и таким образом удовлетворяют свои потребности. Они, стало быть, начинают с производства. «Благодаря повторению этого процесса способность этих предметов «удовлетворять потребности» людей запечатлевается в их мозгу, люди и звери научаются и «теоретически» отличать внешние предметы, служащие удовлетворению их потребностей, от всех других предметов. На известном уровне дальнейшего развития,— пишет Маркс,— после того как умножились и дальше развились тем временем потребности людей и виды деятельности, при помощи которых они удовлетворяются, люди дают отдельные названия целым классам предметов, которые они уже отличают на опыте от остального внешнего мира ... Но это словесное наименование лишь выражает в виде представления то, что повторяющаяся деятельность превратила в опыт...»⁴⁹.

Практическая деятельность всегда является материальной деятельностью, направленной на изменение окружающей среды. Изменение же окружающей среды всегда связано с определенными взаимодействиями (отношениями) между субъектом и объектом, с установлением каких-то новых отношений между объектами или их частями.

⁴⁸ См. К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 4. М., Госполитиздат, 1955, стр. 16.

⁴⁹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. XV. М., Партиздат 1933, стр. 461.

Действуя практически, человек активно вторгается в действительность, изменяет ее. Изменение же окружающего нас мира и в самых элементарных его формах, и в самых сложных, предполагает изменение отношений между предметами этого мира. Осуществляя практически самые различные отношения между собой и предметами и между самими предметами, человек выявляет и познает свойства окружающих его вещей. Свойства вещей проявляются лишь в отношении этих вещей друг к другу и к человеку. Отношения в этом смысле более непосредственно связаны с практической деятельностью человека, чем свойства. Вступая во взаимодействие с природой, устанавливая связи между предметами природы и их частями, человек сталкивался с различными свойствами предметов и выделял в первую очередь те, учет которых был важен для осуществления данного производственного процесса, и абстрагировался от тех, которые для данного производственного процесса не имели значения. Всякое установление отношений между предметами предполагает вычленение каких-то свойств соотносимых предметов и абстрагирование от иных свойств предметов. Размещивая этиловый спирт в воде (т. е. приводя их в известное соотношение), мы констатируем, что раствор разогрелся, что он изменил вкус и т. п. и тем самым сопоставляем эти ощутимые непосредственно изменения с соответствующими свойствами воды и спирта до их растворения друг в друге. Этим мы выделяем одни свойства сравниваемых предметов и абстрагируемся от других.

Именно изменения в свойствах исходных предметов, возникающие в результате установления каких-то взаимоотношений между этими предметами, и заставляют нас всегда абстрагировать эти свойства в их первоначальном виде у предметов, рассматриваемых вне взаимодействий.

Уже Аристотель отмечал этот важный для процесса абстракции момент. «Если относительно чего-нибудь точно указано, по отношению к чему именно оно высказывается», — писал Аристотель, — тогда «...отбрасывается все, что принадлежит к случайным признакам и остается только то, по отношению к чему оно было точно обозначено»⁵⁰.

⁵⁰ Аристотель. Категории. М., Соцэкгиз, 1939, стр. 21.

Свою мысль Аристотель иллюстрирует примером: «Если раб высказывается по отношению к господину, причем отбрасывается все то, что является для господина случайными признаками, как то, что он двуногое существо, способен усваивать знание и есть человек, и остается только то, что он господин,— в этом случае раб всегда будет высказываться по отношению к нему: ведь раб называется рабом господина»⁵¹.

Ф. Энгельс указывал, что «...существеннейшей и ближайшей основой человеческого мышления является как раз *изменение природы человеком*, а не одна природа как таковая, и разум человека развивался соответственно тому, как человек научался изменять природу»⁵².

Сам трудовой процесс предполагал и стимулировал развитие абстрагирующей деятельности мышления. Трудовая деятельность возможна, когда, во-первых, мы абстрагируем отношения, в которые поставлены предмет труда и орудие, от других отношений, во-вторых, трудовой процесс предполагает у человека, его осуществляющего, мысль о результатах труда, которые не даны непосредственно, в-третьих, при изготовлении орудий труда человек, их изготовляющий, должен иметь мысль о их назначении, которое также не дано ему в этот момент непосредственно.

При абстрагировании одинаковых свойств и отношений и при образовании понятий о предметах, обладающих тождественными свойствами, мы не отбираем их заранее по этим свойствам и затем их отвлекаем (как это следует, например, из теории абстракции Д. Локка), а устанавливаем в ходе практической деятельности, что один предмет в процессе труда может быть заменен другим, одно орудие — другим, и при этом результат труда окажется тем же самым. В каждом из таких предметов выделялись именно те его стороны, те его свойства, которые обуславливали однозначность результата труда. Именно по этим-то свойствам (полезным для человека в определенной ситуации) и отождествлялись определенные группы предметов. Эти предметы, обладающие общими свойствами, которые позволяли одновременно отличать данные предметы

⁵¹ Аристотель. Категории, стр. 24.

⁵² Ф. Энгельс. Диалектика природы, стр. 183.

от других, получали наименование, закреплялись словом. При историческом подходе к вопросу становится ясным, что «опровержения» идеалистов сенсуалистических материалистических учений об абстракции несостоятельны. Совсем не обязательно для отождествления предметов заранее иметь в голове идею тождества и в соответствии с ней отбирать сходные в определенных свойствах предметы.

Если же вопрос об отождествлении предметов рассматривается в плане не историческом, а в плане онтогенеза, когда человек обладает огромной массой знаний и владеет в совершенстве языком, то, естественно, что мы производим отбор предметов с целью их изучения, с целью образования о них понятий не вслепую, а умея уже выделять их тождественные свойства. Это связано с тем, что на известной ступени исторического развития мышление, которое первоначально было вплетено в практическую деятельность людей, становится самостоятельным видом деятельности. На этой ступени исторического развития человек владеет значительным опытом, достигнутым человечеством и передаваемым ему посредством языка. Изучение предметов, которое всегда связано с процессом их отождествления и процессом абстракции, превращается в относительно независимый от процесса труда вид деятельности. Однако и в этом случае нет порочного круга, как говорят идеалисты. Свойства, по которым отождествляются предметы, и свойства, абстрагированные от предметов, когда они становятся предметом самостоятельного изучения и определения, не одно и то же. Можно отождествлять предметы по каким-то определенным общим свойствам, еще не мысля эти свойства изолированно от их индивидуальных носителей, не мысля их как «абстрактные предметы», еще не зная их сущности. Процесс абстракции в таком случае ведет к углублению и расширению наших знаний о свойствах предметов.

Извращению многих вопросов познания (в том числе вопросов абстракции) со стороны идеализма служит ничем не обоснованный отрыв и противопоставление мышления человека психике высоко организованных животных. Элементы мышления и абстракции встречаются и у высоко организованных животных. С. Л. Рубинштейн указывает, что «момент абстракции имеется в каждом рефлексорном акте, поскольку он отвечает на определенный сигнальный

раздражитель относительно независимо от других, одновременно действующих»⁵³. Животные способны отличать не только раздражители по качеству, но и по характеру прерывистости, по отношению двух раздражителей.

И. П. Павлов пишет о том, что у собаки был образован положительный условный рефлекс на 120 ударов метронома в минуту. «Когда раздается 120 ударов в минуту, то у собаки образуется положительное условное слюноотделение, а при метрономе 60 ударов — отрицательный тормозной условный рефлекс, т. е. слюноотделение отсутствует»⁵⁴. Животные выделяют, таким образом, самые различные по характеру раздражители, отвлекаясь от иных раздражителей, производят весьма тонкую их дифференцировку, производят простейшие генерализации по сходству раздражителей. Однако животные всегда отождествляют предметы, являющиеся носителями тех или иных раздражителей, по так называемым «сильным» раздражителям. «Сильными» свойствами для животных являются такие, которые для них биологически наиболее значимы, т. е. непосредственно отвечающие тем или иным их биологическим потребностям.

Поэтому установление чувственного подобия в вещах в соответствии с выделением общих свойств у предметов, выполняющих роль «сильных» раздражителей, не является, строго говоря, процессом образования понятия.

В основе такого установления подобия лежат физиологические механизмы первой сигнальной системы, а именно условнорефлекторная деятельность. Эти физиологические механизмы являются общими у животных и у человека, если отвлечься от тех постоянных взаимодействий, в которые вступает у человека первая сигнальная система со второй. Обобщения же в сфере первой сигнальной системы существенным образом отличаются от обобщений в сфере второй сигнальной системы. Нельзя не согласиться с польским философом Я. Рейковским⁵⁵ в том, что обоб-

⁵³ С. Л. Рубинштейн. О мышлении и путях его исследования. М., Изд-во АН СССР, 1958, стр. 37.

⁵⁴ «Павловские среды». Протоколы и стенограммы физиологических бесед. М., Изд-во АН СССР, 1949, стр. 193.

⁵⁵ См. Я. Рейковский. К вопросу о физиологической основе и специфике понятий. В сб. «Мировоззренческие и методологические проблемы абстракции». М., ИЛ, 1960.

щающая функция первой сигнальной системы возникает потому, что она опирается на филогенетически сложившуюся способность давать ответ на комплекс раздражителей (например, выделение слюны при принятии пищи). В сфере же второй сигнальной системы связи, лежащие в основе обобщающей роли слова, образуются только лишь благодаря приобретенному в ходе общественной деятельности опыту. Словесный раздражитель вызывает те же реакции, что и конкретные раздражители, когда последние отсутствуют (абстрагирующая роль слова), и заменяет все конкретные раздражители определенного рода (обобщающая роль слова). Слово может заменять конкретные раздражители потому, что в мозгу удается установить существование сложной системы чувственно-словесных связей, т. е. так называемую «динамическую структуру», где один из элементов этой структуры, благодаря связи с остальными ее элементами, может их заменять. Например, слово «птица» вызывает те же реакции, что и слова «снегирь», и «воробей», которые используются в эксперименте понятий и оперирование ими могут быть объяснены, как справедливо указывает Я. Рейковский, специфическими чертами второй сигнальной системы, отличающими ее от условно-рефлекторной деятельности (закон избирательной иррадиации, способность к оторванному от конкретных раздражителей, обобщенному анализу ситуаций, точность и быстрота анализа, способность слов выполнять роль подкрепляющих раздражителей). Поэтому в дальнейшем мы будем иметь в виду установление подобия, связанного с деятельностью второй сигнальной системы.

Не только первобытный человек, умевший изготавливать орудия труда, но и его непосредственные предшественники — австралопитеки, которые использовали для удовлетворения своих потребностей готовые орудия (палки, камни, кости и т. п.), выделяли сходные свойства в предметах и отождествляли предметы по этим свойствам существенно отличным от животных образом. Непосредственные предки первобытного человека и тем более первобытные люди умели отождествлять предметы не только по «сильным» (значимым) в биологическом смысле свойствам, но и по свойствам, существенным для общественной практики, которые в биологическом смысле «сильными» не являются. Так уже использование готовых орудий

труда обуславливало выделение таких свойств предметов, как их твердость, наличие режущей поверхности, размер, форма, которые в биологическом смысле для человека не являются значимыми: длина палки, острота кости, твердость камня не служили непосредственному удовлетворению биологических потребностей первобытного человека или его предшественника. Выделение этих свойств, отбор (отождествление) предметов по этим свойствам лишь опосредствованно служили удовлетворению биологических потребностей, а именно, лишь в результате применения, использования предметов, обладающих этими свойствами. В отличие от выделения общих свойств предметов животными, человек, образуя обобщения, понятия, мысленно оперирует ими, устанавливая между ними различные связи, раскрывающие определенные отношения между соответствующими предметами. В процессе изготовления орудия человек должен уже заранее знать о его назначении, а следовательно, всегда проверять, обладает ли материал, из которого изготавливается орудие, необходимыми для его успешного использования свойствами. Поэтому, естественно, ему приходится оперировать понятиями отвлеченно от реальных предметов, сравнивать уже не предметы и классы предметов, которые непосредственно воспринимаются, а понятия об этих предметах и устанавливать определенные соотношения между ними (например, родовые).

Однако в первобытном обществе на первой ступени развития общественной практики еще не было выработано строгих критериев для определения объективной значимости выделяемых качеств. Человек сам себя в первую очередь делал таким критерием (один человек какую-либо палку, в зависимости от своего роста, оценивал как длинную, другой — ту же самую палку — как короткую; один человек оценивал камень как легкий, другой — как тяжелый и т. д.).

Известно, что обнаружение подлинной объективности свойств и отношений предметов связано с установлением их инвариантности по отношению к субъекту. Эта инвариантность могла быть достигнута лишь тогда, когда сравнение открываемых свойств и связей между предметами производилось таким образом, что субъективные оценки человека, связанные с его чувственным восприя-

тием предметов, были сведены до минимума. Этому способствовало развитие способов измерения, счета, методов эксперимента и т. п., когда сопоставление предметов производилось с предметами же, выбранными за эталон, когда начинали разрабатывать и применять общие способы постановки экспериментов, проб, испытаний, когда от простого накопления фактов человек приступил к их объяснению, к раскрытию их существенных необходимых связей.

В этом отношении интересно высказывание К. А. Тимирязева, критикующего махистско-позитивистские установки по вопросу о сущности науки.

«Планк остроумно замечает,— пишет К. А. Тимирязев,— что все физические знания первоначально группировались исключительно по их отношению к ощущениям человека, а не по их объективному внутреннему сходству. Так, механика черпала свои основные представления из мускульного чувства, учение о теплоте — из ощущения тепла и холода; акустика, теперь чисто механическая глава физики, была приурочена к ощущению звука, а оптика, позднее поглощенная механикой и учением об электромагнитных явлениях,— к зрению. Далее, мы увидим, что Планк и современные физики делают из этих фактов заключения, диаметрально противоположные тем, которые делает группа философов необерклянцев (Мах, Оствальд, Петцольд и, к сожалению, отчасти Пирсон), утверждающих, что наука должна ограничиваться этими чувственными восприятиями, а не пытаться проникнуть в область тех внешних явлений, которыми вызываются эти ощущения. История, хотя бы акустики, начиная с Пифагора и до наших времен, свидетельствует ровно обратное и, наоборот, те отрасли эмпирического знания, которые ограничивались одними свидетельствами чувств, не доискиваясь до их объективного механического субстрата — ощущения вкусовые и обонятельные, не только не создали соответствующих отделов физики, но и не сделали первого шага на пути всякого научного знания — не создали сколько-нибудь удовлетворительной классификации относящихся к их области явлений»⁵⁶.

⁵⁶ К. Тимирязев. Наука. Статья в «Энциклопедическом словаре Граната», т. 30, стр. 4—5.

Итак, позиции материализма в вопросах абстракции нисколько не подрываются теми соображениями, которые против них выдвигал идеализм, если к этим вопросам подходить диалектически, исторически. С задатками отождествления и различения предметов по их «сильным» в биологическом смысле свойствам, со способностями к элементарным обобщениям мы родимся. Эта способность унаследована нами от животных, которую они приобрели в ходе длительной биологической эволюции. Способность отождествления предметов по «слабым» в биологическом смысле раздражителям, по объективно существенным свойствам, способность образовывать понятия и мыслить их абстрактно, независимо от материальных предметов, от которых они отвлечены, развивается позднее, в процессе предметной деятельности (в плане онтогенеза), в процессе практической трудовой деятельности (в плане филогенеза). Процесс трудовой деятельности осуществляется таким образом, что выделение общего и существенного не предполагает заранее знание того круга предметов, от которого могут быть отвлечены эти свойства. В процессе практической деятельности, а затем и в ходе научного познания происходит отделение субъективного от объективного и тем самым обеспечивается все более глубокое и всестороннее познание окружающего нас мира.

Наши знания, закрепляясь в языке, передаются последующим поколениям. История языка, как мы показали ранее, свидетельствует о том, что абстрагирующая способность нашего мышления постоянно развивалась, совершенствовалась, что от элементарных, весьма конкретных и узких обобщений, основанных на чувственном восприятии, человек шел к обобщениям более глубоким, более широким, раскрывающим сущность предметов.

Процесс абстракции, основанный на выявлении тождественных свойств между сравниваемыми предметами, называется абстракцией отождествления. Этот процесс можно рассматривать и в плане историческом, когда путем абстракции отождествления человек образует понятия, еще неизвестные до сих пор человечеству, и в плане онтогенетическом, когда человек, пользуясь абстракцией отождествления, усваивает в процессе воспитания, обучения, живого общения с окружающими и изучения наук огромное множество известных уже чело-

вечеству понятий. В каждом случае этот процесс абстракции имеет свою специфику.

В данной работе мы не имеем возможности специально останавливаться на выяснении специфики абстракции отождествления в каждом из указанных планов. Отметим лишь, что процесс овладения ребенком выработанными уже на основе абстракции отождествления понятиями осуществляется в первую очередь через овладение речью, через усвоение значений соответствующих слов. При этом ребенок в процессе овладения речью усваивает понятия не механически, не пассивно, а стремясь удовлетворить свои личные потребности, а затем и потребности окружающих, практически оперируя с предметами. Овладение опытом предшествующих поколений, овладение словами и соответствующими понятиями в ходе его практических действий ведет одновременно к развитию у человека определенных психических действий, в том числе и абстрагирующей деятельности мышления.

Процесс развития абстрагирующей деятельности мышления у ребенка в какой-то мере как бы в сжатой форме повторяет процесс развития абстрагирующей деятельности человека в ходе его исторического развития. Те мыслительные операции, которые первоначально первобытный человек выполнял, непосредственно практически оперируя с предметами и непосредственно их воспринимая, затем начали производиться изолированно от практических действий и отвлеченно от непосредственно чувственно воспринимаемого материала. Эти операции деформировались в сторону их сокращения, усиления их эффективности. «...Формирование внутренних умственных процессов действительно начинается с освоения внешних действий с предметами. Например, сложение выполняется сначала в форме внешнего движения — путем реального перемещения и фактического присоединения одной группы предметов к другой, после чего ребенок «считает их вместе». Если вначале последнее выполняется в форме внешних движений пальца или указки, сопровождаемых словесным названием порядковых чисел, то затем движения эти заменяются движениями взора. Далее весь этот процесс видоизменяется. Происходит переход к групповому счету, который первоначально, однако, сохраняет тоже форму операций с внешним, наглядным материалом.

Изменение, наступающее на следующем этапе, состоит в том, что процесс все более утрачивает характер внешнего действия с предметами. Теперь он осваивается во внешней речи про себя и благодаря этому абстрагируется от конкретных предметных условий и приобретает более обобщенный характер. Но и тут он, однако, еще не меняет своей структуры, повторяя структуру соответствующих внешних операций. Так, например, переходя впервые к счету «про себя», ребенок часто еще пользуется приемом пересчитывания по единице, но совершает это уже в речевой форме.

Решающее изменение наступает только на третьем этапе; оно состоит в специфическом сокращении всего процесса и, вместе с тем, в его автоматизации, в переходе его на динамический стереотип. Это и есть момент образования механизма, соответствующий психической функции»⁵⁷.

Вопросу образования понятий в плане индивидуального развития человека посвящена весьма обширная психологическая литература. В данной же работе остановимся на общей логической характеристике абстракции отождествления, ориентируясь в основном на те условия, в которых в результате этого процесса происходит выделение общих существенных свойств предметов, ранее неизвестных человечеству.

Процесс абстракции отождествления разделим на два основных вида: абстракцию, где мы будем устанавливать собственно отношение частичного тождества между предметами с целью выделения у них общих существенных свойств, и абстракцию, где мы будем устанавливать между изучаемыми предметами, с целью отвлечения от них общего свойства, отношение типа равенства (типа тождества). Последний вид абстракции рассмотрен особо в следующей главе. Он применен и для абстрагирования чувственно невоспринимаемых свойств и особых случаев абстрагирования чувственно воспринимаемых свойств.

Первый вид абстракции характеризуется следующими чертами:

1) отношение, устанавливаемое между изучаемыми предметами, будет отношением частичного тождества;

⁵⁷ А. Н. Леонтьев. Природа и формирование психических свойств и процессов человека. «Вопросы психологии», 1955, № 1, стр. 33.

2) множество предметов, которые тождественны в определенных общих свойствах, можно рассматривать как некоторый «абстрактный предмет»; этот вид абстракции, таким образом, связан с образованием множеств как особых абстрактных предметов;

3) этот вид абстракции связан с образованием понятия о соответствующих предметах, входящих в то или иное множество. Индивидуальные предметы — элементы множества, входящие в состав того или иного множества, начинают рассматриваться нами как неразличающиеся с точки зрения свойства, в котором они тождественны.

Так, установив тождество людей в определенных общих специфических свойствах P , мы одновременно образовали множество людей как особый предмет, обладающий особыми свойствами, отличными от тех свойств, которыми обладают отдельные люди, и образовали понятие о данных предметах.

Отметим еще раз, что установление тех или иных отношений между предметами (в том числе и отношения тождества) при историческом аспекте рассмотрения вопроса непосредственно связано с практикой. Установление отношения тождества между предметами, обнаружение этого тождества первоначально осуществлялось в ходе практической деятельности. Устанавливая, что один предмет в определенных условиях может быть заменен в ходе деятельности другим (и при этом результат деятельности не пострадает), мы обнаруживали таким путем сходство, тождество этих предметов в существенных свойствах. В этом отношении весьма показательны наблюдения Э. Тейлора.

«Когда австралийцы подбирали черепки разбитых бутылок, оставленных европейскими матросами,— пишет Тейлор,— то сходство этого нового материала с их собственными каменистыми осколками сразу привело дикарей к испытанию их в качестве наконечников копий. Опыт показал, что в этом случае умозаключение по аналогии оказалось верным, ибо битое стекло вполне удовлетворяло цели. Подобным же образом североамериканские индейцы за недостатком табака подыскивают какое-нибудь более или менее сходное с ним растение, например, ивовую кору, которое могло бы сослужить им ту же службу. Практическое знание природы, которым обладает дикарь, так велико, что оно

не могло быть накапливаемо только путем случайных наблюдений. Дикари должны были в течение веков постоянно замечать и испытывать новые предметы для того, чтобы видеть, насколько их свойства соответствуют свойствам отчасти сходных с ними уже известных предметов»⁵⁸.

Человек образовывал понятие о человеке, не пассивно созерцая иных людей и умозрительно выделяя их общие черты, а взаимодействия с другими людьми, участвуя в общем трудовом процессе, где один человек мог быть заменен другим. «В некоторых отношениях,— пишет Маркс,— человек напоминает товар. Так как он рождается без зеркала в руках и не в качестве фиктеанского философа: «Я есмь я», то человек сначала смотрится, как в зеркало, только в другого человека. Лишь отнесясь к человеку Павлу, как к себе подобному, человек Петр начинает относиться к самому себе как к человеку. Вместе с тем и Павел как таковой, во всей его павловской телесности, становится для него формой проявления рода «человек»⁵⁹. Последнее указание Маркса чрезвычайно существенно: в нем весьма метко выясняется природа абстракции отождествления. Дело в том, что когда уже абстракция отождествления состоялась, любой предмет, входящий в множество предметов, от которых отвлечены общие специфические свойства, может рассматриваться как представитель любого другого предмета этого множества и в этом смысле в данном случае как представитель человека вообще.

Итак, в результате абстракции отождествления, выделяя у изучаемых предметов общие и специфические свойства и отвлекаясь от остальных, мы получаем возможность какой-либо конкретный предмет, входящий в множество этих предметов, рассматривать как тождественный с любым иным индивидуальным предметом этого множества. Это возможно потому, что каждый индивидуальный предмет нашего множества рассматривается лишь под углом зрения одних и тех же абстрагированных нами свойств. Этот факт позволяет нам часто говорить о различных индивидуальных предметах, отождествленных по каким-либо свойствам, как об одном и том же предмете. Так, рассуждая о представи-

⁵⁸ Э. Тейлор. Первобытная культура. М., Соцэкгиз, 1939, стр. 498—499.

⁵⁹ К. Маркс. Капитал, т. I. М., Госполитиздат, 1955, стр. 59 (Разрядка моя.— Д. Г.).

теле какого-либо растения, стремясь проиллюстрировать отличие этого вида от других видов, мы о разных индивидуальных представителях этого вида рассуждаем как об одном и том же предмете, как о представителе данного вида вообще (их индивидуальные различия при этом для нас не существенны, мы от них отвлеклись). Рассуждая о числе 2 в выражении $2 + x = 2$, мы о двух различных конкретных двойках можем говорить как об одном и том же предмете, являющемся представителем двойки вообще. В случае абстракции отождествления мы как бы мысленно строим абстрактные предметы и индивидуумы, их составляющие, начинаем рассматривать лишь под углом зрения одних и тех же свойств. Индивидуумы в этом случае, выражаясь языком математики, «склеиваются». В этой связи интересны рассуждения А. А. Маркова по поводу «абстрактной буквы». «Возможность установления одинаковости буквы, — пишет Марков, — позволяет нам путем абстракции отождествления построить понятие абстрактной буквы. Применение этой абстракции состоит в данном случае в том, что мы начинаем говорить о двух одинаковых буквах как об одной и той же букве.

Например, вместо того, чтобы сказать, что в слово «одинаковы» входят две буквы, одинаковые с „о“, мы говорим: «буква „о“ дважды входит в слово «одинаковы». Мы при этом построили понятие «абстрактной буквы „о“ и рассматриваем конкретные буквы, одинаковые с „о“ как представителей этой одной абстрактной буквы. «Абстрактные буквы» — это буквы, рассматриваемые с точностью до одинаковости»⁶⁰. Одинаковость в данном случае и есть отношение частичного тождества.

Далее Марков говорит о том, что этот вид абстракции применим здесь постольку, поскольку это отношение обладает свойствами рефлексивности, симметричности и транзитивности.

Мы уже отмечали, что свойства, по которым производится абстракция отождествления, не являются абсолютно тождественными. Поэтому при отождествлении предметов мы их несколько огрубляем, идеализируем. В одних случаях отождествляемые предметы можно рассматривать как тождественные в свойстве P , а в других — как различные.

⁶⁰ А. А. Марков. Теория алгоритмов. Тр. Математич. ин-та им. В. А. Стеклова, XLII, 1954, стр. 7—8.

Последнее зависит от наших практических потребностей; оперируя практически с предметами, мы опираемся на те или иные их объективные характеристики. При отождествлении предметов по их длине с точностью до 1 мм, а затем — до 0,1 мм может оказаться, что тождественные в первом случае, будут различными во втором. Рассматривая вопрос об одинаковости букв, Марков пишет: «Понятия одинаковости и различия букв также условны. В частности, к одинаковости печатных букв обычно предъявляются более жесткие требования, чем к одинаковости букв, написанных от руки: одинаковость первых ближе к геометрическому «равенству», чем одинаковость вторых. Условность одинаковости особенно резко проявляется при установлении одинаковости печатной буквы с буквой, написанной от руки»⁶¹.

Такая условность, идеализированный характер отождествления не только не препятствуют познанию, но, наоборот, способствуют ему (см. главу VIII).

3. АБСТРАГИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОСРЕДСТВОМ ЭКСПЕРИМЕНТА

Большую роль в абстрагировании тех или иных свойств у предметов играет эксперимент. Метод изменения условий, в которых обычно находится исследуемый предмет, является основным методом эксперимента. Изменение условий дает возможность вскрыть причинную зависимость между условиями и теми или иными характеристиками исследуемого объекта и одновременно обнаружить те новые свойства предметов, которые не проявляют себя непосредственно в обычных условиях, проследить характер изменения наблюдаемых свойств в связи с изменением условий. Поскольку с изменением условий изменяются (иногда возникают) определенные свойства предмета, а другие при этом не претерпевают существенных изменений, мы можем отвлечься от последних. Путем эксперимента можно раскрыть свойства тех или иных веществ «растворяться в каких-то жидкостях» и проследить, например, зависимость степени растворимости этих веществ от изменений температуры, давления и т. п. Аналогичным же образом обнаруживается,

⁶¹ А. А. Марков. Теория алгоритмов, стр. 7.

что свободно падающие тела движутся равноускоренно, что ахроматический пучок света может быть разложимым на спектр цветов, что одни вещества являются хорошими проводниками электричества, а другие — плохими и т. п.

При изменении условий может оказаться, что при одних количественных показателях данное свойство имеется, а при других нет. Абстрагируя эти свойства, мы образуем соответствующие понятия (например, о растворимых веществах, о проводниках электричества и т. п.), уточняя при этом их объемы. Оказывается, например, что одни и те же вещества при различных температурах воды могут и растворяться и не растворяться в ней и соответственно входить или не входить в объем понятия «растворимые вещества». Допустим, мы исследуем, при каких условиях некоторые вещества обладают свойством «быть изоляторами» и при каких — нет.

«Разрежем один из проводов, идущих к электрической лампочке и, счистив изоляцию, прикрутим образовавшиеся концы к стеклянной палочке. При включении лампочка не накаливается, так как при комнатной температуре стекло является достаточно хорошим изолятором. Если, однако, сильно нагреть стеклянную палочку при помощи горелки, лампочка начинает светиться: через нагретую стеклянную палочку ток проходит; следовательно, при высокой температуре стекло лишается свойства „быть изолятором“ и приобретает свойство „быть проводником“»⁶².

Это свойство нами выделяется, абстрагируется от иных свойств исследуемого предмета (стеклянной палочки), поскольку во время эксперимента изменилось лишь одно единственное свойство: из изолятора стеклянная палочка стала проводником электричества. Остальные ее свойства не претерпели сколько-нибудь существенного изменения.

Так обстоит дело и во всех иных экспериментах, в ходе которых обнаруживаются новые свойства предметов, не проявляющиеся у них в обычных условиях.

Из истории науки известно, что существовало время, когда два различных свойства определенных тел не различались, не были абстрагированы друг от друга, а рассматривались как единое свойство и обозначались одним

⁶² Элементарный учебник физики, т. II, под ред. академика Г. С. Ландсберга. М., Гостехиздат, 1957, стр. 17.

термином. Так было с температурой и теплотой, электрическим зарядом и электрическим потенциалом, наследственностью организма и его жизненностью и т. д.

Разграничение этих свойств, абстрагирование их друг от друга осуществлялось также в ходе различных экспериментов. Разграничить эти свойства стало возможным при таких экспериментах, когда одна из указанных характеристик оказывается переменной, а другая постоянной. Так, например, такие характеристики тел, как их температура и теплота, могли быть разграничены, абстрагированы друг от друга в ходе следующего эксперимента. Для нагревания стакана воды и ведра воды на одном и том же пламени до кипения требуется различное время. Если известно, что кипящая вода, взятая в любых количествах, одинаково горяча, то встает вопрос, почему ведро воды требовало большего времени для своего нагревания до кипения. Очевидно, несмотря на одинаковую степень нагретости стакана и ведра воды, ведро воды потребовало чего-то больше, чем стакан воды, чтобы закипеть. Это что-то — отлично от степени нагретости тел, поскольку степени нагретости у стакана и ведра воды одинаковы, а эта новая характеристика стаканом и ведром воды при прочих равных условиях приобретает в различное время. Это что-то стали называть теплотой, а степень нагретости тел — их температурой.

Таким образом, процесс абстрагирования чувственно воспринимаемых свойств предметов, еще не познанных человеком, может быть объяснен лишь при учете общественной практики: производственной и научно-экспериментальной. Учет общественной практики, исторический подход при анализе процессов абстракции и образования понятий дает возможность преодолеть те трудности, которые испытывал в этом вопросе домарксистский метафизический материализм; дает возможность, используя научную аргументацию, показать несостоятельность тех доводов, которые выдвигались идеалистами против теории абстракции метафизического материализма.

Глава VI

АБСТРАГИРОВАНИЕ СВОЙСТВ И ОБРАЗОВАНИЕ ПОНЯТИЙ ЧЕРЕЗ ОТНОШЕНИЯ ТИПА РАВЕНСТВА

Существуют свойства, воспринимаемые посредством органов чувств («непосредственно воспринимаемые»), и свойства, чувственным образом невосприимчивые. Говоря о том, что существуют непосредственно воспринимаемые свойства предметов, мы термин «непосредственно» употребляем не в смысле «абсолютно непосредственного». Дело в том, что у взрослого человека восприятие всегда связано с работой мышления, с использованием прошлого опыта; это находит свое выражение в том, что акт восприятия предметов часто связывается с употреблением соответствующих слов, с установлением между предметами определенных отношений. К чувственно воспринимаемым свойствам относятся и непосредственно воспринимаемые нашими органами чувств свойства (например, различные цвета, звуки, запахи, степень нагретости, формы, протяженность тел) и свойства, воспринимаемые нашими органами чувств лишь через прибор и различного рода технические устройства. Ряд приборов (сейсмографы, осциллографы, фотокамеры и т. п.) позволяют не только фиксировать такие явления, которые не могут быть восприняты органами чувств (например, колебание земной коры при отдаленном землетрясении), но и отделить человека от наблюдения того или иного явления. Посредством этих приборов можно разделять процесс непосредственного восприятия явления регистрирующим устройством и процесс последующего восприятия человеком зафиксированного «отпечатка», «следа» закончившегося явления.

Большое значение для познания предметов окружающего нас мира, для абстрагирования тех или иных их свойств и образования о них соответствующих понятий имеют такие активно вторгающиеся в сам исследуемый объект приборы и автоматические устройства, которые позволяют наиболее ярко проявляться интересующим нас свойствам. Таковы, например, устройства, позволяющие производить люминесцентный анализ, основанный на исследовании свойств вещества при облучении его электронным потоком; устройства, позволяющие осуществлять метод мечения атомов; автоматические приборы для исследования детонационных свойств жидких топлив; автоматические разрывные машины и т. д. Такого рода приборы и различные устройства «вызывают к жизни» и позволяют нам обнаруживать свойства, которые при обычных условиях нами не воспринимаются, и создавать таким путем новые понятия, в которых отражаются эти свойства.

При этом необходимо со всей решительностью подчеркнуть, что прибор не создает свойств предмета, а лишь их выявляет.

Наши органы чувств воспринимают лишь единичные предметы. Посредством органов чувств могут быть восприняты определенное зеленое яблоко, определенный зеленый лист, определенный зеленый луг, но не может быть воспринят зеленый цвет вообще. Аналогично посредством органов чувств можно воспринять Петра, Ивана, Марию, но нельзя воспринять человека вообще.

Существуют и такие свойства, которые невозможно обнаружить в индивидуальных материальных предметах не только путем восприятия, но и посредством приборов. В этой связи К. Маркс указывал, что при анализе таких экономических категорий как стоимость «... нельзя пользоваться ни микроскопом, ни химическими реактивами. То и другое должна заменить сила абстракции»¹.

В настоящей главе мы и рассмотрим, как абстрагируются такие чувственно невосприимчивые свойства как «стоимость» и «число», а затем выясним, как аналогичным путем отвлекаются некоторые чувственно воспринимаемые свойства. Абстрагируя чувственно невосприимчивые свой-

¹ К. Маркс. Капитал, т. I. М., Госполитиздат, 1955, стр. 4.

ства («стоимость», «число») и такие чувственно воспринимаемые свойства как «вес», мы прежде всего образуем «абстрактные предметы» («стоимость», «число», «вес»). Абстрагировав их от иных свойств предметов, мы затем можем приступить к их изучению с целью выявления их существенных свойств и таким путем образовать научные понятия о стоимости, числе и весе. Отвлечение этих свойств является, таким образом, необходимым условием процесса образования о них понятий. Поэтому процесс образования таких «абстрактных предметов» как «стоимость», «число» и «вес» можно рассматривать как первоначальный этап образования понятий. Рассмотрением этого этапа в образовании понятий мы и ограничимся в данной работе. Вопрос о том, как исторически происходило раскрытие сущности стоимости, числа и веса и как образовывались о них научные понятия, мы в настоящей работе рассматривать не будем.

1. НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЯ О СТОИМОСТИ

В первой главе первого тома «Капитала» К. Маркс показывает, каким образом могло быть выделено свойство товара иметь стоимость. Для выяснения этого вопроса он прежде всего останавливается на анализе обмена товаров. Маркс указывает, что свойство стоимости можно абстрагировать, лишь исследовав отношения между товарами, в которые они вступают при их взаимном обмене. Товары в процессе обмена приравняются друг к другу, несмотря на их различный качественный характер. Возникает вопрос, что представляет собой то общее, что позволяет устанавливать отношение равенства между двумя совершенно различными в качественном отношении товарами?

К. Маркс подробно рассматривает этот вопрос. «Возьмем,— пишет он,— два товара, напр., пшеницу и железо. Каково бы ни было их меновое отношение, его всегда можно выразить уравнением, в котором данное количество пшеницы приравнивается известному количеству железа, напр.: 1 квартал пшеницы = a центнерам железа. Что говорит нам это уравнение? Что в двух различных вещах — в 1 квартере пшеницы и в a центнерах железа — существует нечто общее равной величины. Следовательно,— заключает Маркс,— обе эти вещи равны чему-то третье-

му, которое само по себе не есть ни первая, ни вторая из них»².

В своем труде «К критике политической экономии» К. Маркс пишет:

«Так, 1 том Проперция и 8 унций нюхательного табаку могут быть одинаковой меновой стоимостью, несмотря на различие потребительных стоимостей табака и элгии. Как меновая стоимость, одна потребительная стоимость стоит ровно столько, сколько и другая, если только они взяты в правильной пропорции. Меновая стоимость дворца может быть выражена в определенном количестве коробок сапожной ваксы. Наоборот, лондонские фабриканты сапожной ваксы выразили стоимость множества коробок ваксы в своих дворцах»³.

Далее Маркс выясняет, что представляет собой это третье, общее двум различным обмениваемым друг на друга потребительным стоимостям. Это общее оказывается стоимостью товара.

«Таким образом,— пишет Маркс,— то общее, что выражается в меновом отношении, или меновой стоимости товаров, и есть их стоимость»⁴.

Исследуя вопрос о том, каким путем логически можно объяснить возникновение в науке понятия стоимости, Маркс одновременно выясняет, каким образом исторически происходило абстрагирование свойства стоимости, каким образом формировалось это понятие, каковы общие условия формирования такого рода понятий в процессе познания человеком окружающей его действительности. Выделить новое, неизвестное еще нам свойство возможно лишь в результате обнаружения и анализа определенных отношений, имеющих место между изучаемыми предметами. Эти отношения отличаются тем, что они непосредственно связаны с практикой человека, непосредственно вылетают в деятельность человека. Так, выделение свойства стоимости стало возможно только тогда, когда человек стал обменивать товары друг на друга, другими словами, когда он стал практически осуществлять отношение обменива-

² К. Маркс. Капитал, т. I, стр. 43.

³ К. Маркс. К критике политической экономии. М., Госполитиздат, 1953, стр. 13.

⁴ К. Маркс. Капитал, т. I, стр. 45.

емости между товарами. То, что во всех товарах, обмениваемых друг на друга в известных пропорциях, существует нечто общее, могло быть выявлено лишь тогда, когда обмен приобрел высокоразвитый характер, когда стало ясно, что любой товар может быть обменян на любой другой товар в определенной пропорции. Это стало возможно лишь тогда, когда господствующей стала всеобщая форма стоимости, т. е. определенное количество товара стало выступать как эквивалент при обмене всех других товаров.

К. Маркс рассматривает последовательность форм стоимости в их историческом развитии и показывает, что развитие этих форм есть не что иное, как развитие форм обмена товаров. Лишь исследовав, каким образом совершалось развитие форм стоимости фактически, можно было сделать логическое обобщение о том, что между всеми товарами, вступающими в обмен, существует нечто общее. К. Маркс отмечал, что общее свойство стоимости могло быть обнаружено лишь на известном этапе исторического развития. «Хотя это и абстракция, — пишет он, — но абстракция историческая, которая могла быть произведена только на основе определенного экономического развития общества»⁵.

Действительно, в условиях простой, единичной или случайной формы стоимости (когда известное количество одного товара случайно обменивается на известное количество другого) нельзя было сделать вывода, что между обмениваемыми друг на друга товарами существует нечто общее. Такого вывода нельзя сделать потому, что, во-первых, в обмен вовлекается ограниченное число товаров, во-вторых, потому, что при отсутствии сколько-нибудь широкого рынка, при отсутствии систематических связей между родовыми, племенными общностями людей товары, как правило (а не как исключение), обменивались в самых различных (и часто неожиданных) количественных пропорциях. При таких условиях можно было сделать вывод о том, что способность обмена одних товаров на другие есть способность лишь некоторых в качественном отноше-

⁵ К. Маркс и Ф. Энгельс. Письма о «Капитале». М., Госполитиздат, 1948, стр. 67.

нии товаров, и что количественное соотношение вступающих в обмен товаров зависит не от самих товаров, а от уда-чи, от ловкости человека, занимающегося обменом.

В условиях полной или развернутой формы стоимости также нельзя сделать еще вывода о том, что во всех обмениваемых товарах имеется нечто общее. На этой ступени не выявляется еще общность отношения обмениваемости товаров друг на друга. Состояние обмена товаров дает нам возможность сделать заключение о том, что определенные количества определенных товаров могут обмениваться на другие товары, взятые в определенной количественной пропорции.

Здесь выявляется, что род, племя, специализировавшиеся на производстве какого-либо товара, могут обменивать его на любые другие товары, в которых они заинтересованы. Но такое состояние обмена еще не давало возможности сделать заключения, что вообще любой товар может обмениваться на любой другой в определенной количественной пропорции.

Такое заключение можно сделать лишь тогда, когда обмен в своем развитии достигает ступени всеобщей формы стоимости. Здесь выясняется общность отношения обмениваемости товаров друг на друга, т. е. становится ясным, что любой товар может быть обменян через посредство своего эквивалента, взятого в различных количествах, на любой другой товар (при этом за эквивалент может быть принят любой товар).

Раз мы на основании исследования фактов приходим к выводу, что все товары могут быть обменены друг на друга в известной пропорции, мы можем сделать вывод, что между всеми ними есть нечто общее (в процессе обмена мы и приравниваем различные в качественном отношении товары друг другу благодаря наличию у них этого общего). Этому обнаруженному общему свойству дается имя «стоимость».

Заметим, что описанным выше путем можно лишь выделить определенное свойство, но отнюдь не раскрыть еще его природы, его сущности. Выделить, абстрагировать новое свойство в изучаемых предметах — еще не значит раскрыть сущность этого свойства.

Однако процесс образования понятия непременно включает этап абстрагирования этого свойства, отвлече-

ния его от множества других свойств. Вопрос о природе выявленного свойства — это уже вопрос о развитии наших знаний о выделенном свойстве, вопрос об определении образованного таким путем понятия.

На этом этапе образования понятия «стоимость» мы лишь выделили стоимость как «абстрактный предмет», как общее свойство обмениваемых друг на друга товаров. В связи с этим Энгельс пишет: «Маркс сводит то общее, что заключается в вещах и отношениях, к его наиболее обобщенному логическому выражению. Его абстракция, следовательно, только отражает в форме мысли то содержание, которое уже заключается в вещах»⁶.

К. Маркс отмечает гений Аристотеля, который сумел обнаружить в обмениваемых друг на друга товарах нечто общее. «Гений Аристотеля, — указывает Маркс, — обнаруживается именно в том, что в выражении стоимости товаров он открывает отношение равенства»⁷. Но Аристотель не только не сумел раскрыть природы обнаруженного им общего свойства, но и отказывается в конечном итоге от признания того, что в столь различных обмениваемых друг на друга товарах может существовать нечто общее. Это было вызвано тем уровнем развития общественных отношений, в которых жил Аристотель. «Лишь исторические границы общества, — пишет далее Маркс, — в котором он жил, помешали ему раскрыть, в чем же именно состоит «в действительности» это отношение равенства»⁸. Не сумев раскрыть природы абстрагированного им свойства, Аристотель отказывается вообще признавать наличие общего между столь разнородными товарами, обмениваемыми друг на друга.

Раскрыть же природу этого общего (стоимости) удалось лишь К. Марксу. Маркс показал, что стоимость есть не что иное, как воплощенный в товаре человеческий труд, количество которого измеряется общественно необходимым рабочим временем. Выяснить сущность стоимости стало возможным лишь в условиях капитализма, когда выявились равенство и равнозначность всех видов труда, когда

⁶ К. Маркс и Ф. Энгельс. Избранные письма. М., Госполитиздат, 1953, стр. 383. (Курсив мой. — Д. Г.).

⁷ К. Маркс. Капитал, т. I, стр. 66.

⁸ Там же.

господствующим общественным отношением между людьми стало их отношение как товаровладельцев, когда производители были окончательно отделены от средств производства, и рабочая сила стала выступать как товар.

«Итак, Аристотель, — пишет Маркс, — сам показывает нам, что именно сделало невозможным его дальнейший анализ: это — отсутствие понятия стоимости. (Разумеется речь здесь идет о научном понятии. — Д. Г.). В чем заключается то одинаковое, т. е. та общая субстанция, которую представляет дом для лож в выражении стоимости лож? Ничего подобного «в действительности не может существовать», — говорит Аристотель. Почему? Дом противостоит ложу в качестве чего-то равного, поскольку он представляет то, что обще им обоим: и в ложе и в доме. И это человеческий труд. Но тот факт, что в форме товарных стоимостей все виды труда выражаются как одинаковый, и следовательно, равнозначимый человеческий труд, — этот факт Аристотель не мог вычитать из самой форм стоимости, так как греческое общество покоилось на рабском труде и, следовательно, имело своим естественным базисом неравенство людей и их рабочих сил. Равенство и равнозначимость всех видов труда, поскольку они являются человеческим трудом вообще, — это тайна выражения стоимости может быть расшифрована лишь тогда, когда идея человеческого равенства уже приобрела прочность народного предрассудка. А это возможно лишь в таком обществе, где товарная форма есть всеобщая форма продукта труда, а следовательно, отношение людей друг к другу, как товаровладельцев, является господствующим общественным отношением»⁹.

2. НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ О КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И ПОРЯДКОВЫХ ЧИСЛАХ ПРОЦЕСС ИЗМЕРЕНИЯ

Понятие числа является одним из самых фундаментальных понятий науки. Хотя специально числа изучаются математикой, числа и операции над ними мы используем во всех науках и во всех сферах общественной жизни. Можно без преувеличения сказать, что не только развитие ни од-

⁹ К. Маркс. Капитал, т. I, стр. 66.

ной науки на современном ее этапе невозможно без использования в той или иной мере чисел и операций над ними, но и осуществление практических действий в самых разнообразных их проявлениях представляется невозможным без оперирования числами. Поэтому выяснение происхождения, путей формирования понятия о числе приобретает особый интерес, особое значение. Значение это усугубляется тем, что по вопросу о характере и происхождении понятия числа идеализм пытался и пытается критиковать и опровергать материализм в философии, пытается проиллюстрировать несостоятельность теории отражения, спекулируя на слабостях и ограниченности домарксистского метафизического материализма.

Число используется в науке и в повседневной жизни в самых различных функциях. Во-первых, мы пользуемся числом для фиксирования *результата счета*, для определения *мощности* того или иного множества предметов («двадцать человек», «сорок лет»). Во-вторых, число используется для отображения *порядка* между элементами множества («первый выступавший», «шестой Всемирный фестиваль демократической молодежи и студентов»). В-третьих, мы пользуемся числом для выражения результатов измерения («он был двухметрового роста», «расстояние длиной в 50 км»). Кроме того, числовые знаки употребляются как имена («дом № 55»), как буквы, слова (например, при кодировании, шифровании) и т. п.

В данной работе рассматривается главным образом понятие количественного (кардинального) числа; понятия порядкового числа мы коснемся попутно.

Понятие числа есть предельно широкая абстракция. В понятии кардинального числа отражена лишь количественная характеристика множеств предметов. При образовании понятий о тех или иных числах мы отвлекаемся от всех качественных характеристик совокупностей предметов. Это обуславливает тот факт, что, например, одно и то же число «пять» может характеризовать совокупности самых разнокачественных предметов: и яблоки, и цветы, и города, и чувства, и государства и т. п.

Трудность образования понятия числа состоит в том, что, как представляется на первый взгляд, всякая оценка множества вещей со стороны его количества предполагает заранее владение техникой счета.

«Математические понятия, — писал немецкий психолог и философ В. М. Вундт, — получаются тогда, когда мы абстрагируем от всех тех элементов представления, которые имеют свой источник в объекте. Особенно ясно обнаруживается это в случае образования понятия числа, так как абстрактная природа этого понятия позволяет легко заметить слабость физической теории абстракции. Если мы зададим вопрос, что именно остается, когда мы абстрагируем от всех изменчивых элементов тех представлений, в применении к которым обнаруживается функция счета»¹⁰. Счет же, как полагал Вундт, предполагает владение идеей чисел. Трудности, связанные с образованием понятия числа, были использованы идеалистами различных школ для борьбы против материализма, для обоснования разнообразных априористических, субъективистских установок или установок в духе платонизма.

Вопрос о происхождении понятия числа в связи с анализом природы математического знания был поставлен Декартом.

Основными свойствами исходных математических понятий и положений (аксиом) Декарт считает их очевидность и неизменность. Они не зависят ни от каких случайностей нашего опыта. Поэтому Декарт их рассматривает в качестве врожденных идей. Чувственные объекты могут вызвать в нашем уме те или иные математические идеи лишь потому, что последние были заложены в нашем духе. Эти математические идеи, пробуждаемые в нас чувственными материальными объектами, носят интуитивный характер, а поэтому они и являются для нас очевидными.

Лейбниц также считает, что математические идеи (основные понятия арифметического исчисления и геометрической теории) являются врожденными нашему духу. Однако он более решительно, чем Декарт, подчеркивает роль нашего опыта в выявлении основных математических понятий и аксиом. К тому же, в отличие от Декарта, Лейбниц подчеркивает их логический, а не интуитивный характер. Математические идеи выступают у него не в форме непосредственно очевидных представлений, а в виде понятий и

¹⁰ В. Вундт. Общее учение о математическом методе. «Новые идеи в математике», сб. 1. Пг., 1917, стр. 57.

логических принципов. Эта концепция врожденного знания является крайне мистической: кроме мира действительного она конструировала еще мир реальных существ, существующих в нашем уме в каком-то загадочном смысле. К тому же оставалось совершенно необъяснимым, каким путем непредставимые врожденные идеи (или принципы), как это было у Лейбница, могли становиться представимыми или мыслимыми в результате действия на нас чувственных объектов.

Кант сделал попытку преодолеть эти затруднения, этот мистицизм в рамках идеалистической, априористической философии. Кант отказывает математическим идеям в их существовании в качестве врожденных идей или принципов нашего ума. Он объявляет математику построением, возникающим на базе форм наглядного созерцания времени и пространства. Все математические идеи, которые рассматривались Декартом и Лейбницем как врожденные нашему уму, Кант сводит к двум основополагающим идеям — пространству и времени, которые он объявляет априорными формами нашей чувственности. Вся математика у Канта носит, таким образом, синтетический характер: она конструируется им из форм чистого наглядного созерцания. Наглядные представления, получаемые в опыте, оформляются нами через априорные наглядные представления времени и пространства. Наглядные представления об объектах, получаемых в опыте, определяют характер априорного пространственно-временного синтеза. Абстрактное понятие числа, по Канту, возникает из соединения наглядного представления времени и категории количества. При этом Кант совершенно бездоказательно утверждает, что отдельный чувственно воспринимаемый объект не может быть представлен без априорных наглядных представлений: Кант нигде не доказал (и не мог доказать), что представления о пространстве и времени не формируются одновременно с восприятиями отдельных объектов и т. п. Здесь для нас важно подчеркнуть, что само развитие науки постоянно опровергает идеализм и заставляет его менять свои формы. В частности, создание неевклидовых геометрий (геометрии Лобачевского и Римана) опровергло учение Канта о чувственном синтезе и об условиях, делающих возможным существование математики как науки. Оказалось, что существует геометрия, включающая по-

стутат, являющийся отрицанием 5-го постулата Эвклида о параллельных. В системе геометрии Лобачевского мы встречаемся с такими теоремами, которые противоречат теоремам Эвклида (например, в этой геометрии не существует подобных фигур). Это означает, что ни о каких априорных формах чувственности, определяющих одно единственно возможное построение математики, говорить уже не приходится.

Развитие идеалистической эмпирической философии, отрицавшей абстракции вообще, и в том числе математические абстракции, привело к отрицанию объективного характера математической науки.

Беркли и Юм настаивали на связи математики с опытом, идеалистически понимаемым, утверждали ее однозначный характер, определяемый характером нашего опыта, но не могли объяснить в силу отрицания ими абстракций, каким путем достигаются однозначность и постоянство математических представлений и доказательств; ведь наглядные непосредственные представления несут на себе печать индивидуума, осуществляющего тот или иной опыт. Юм, желая преодолеть затруднение, с которым столкнулся в этом вопросе Беркли, указывал, что не каждое отдельное число, не каждая отдельная геометрическая фигура выводятся непосредственно из опыта, но лишь некоторые первоначальные элементы (например, точка). С помощью точки, полученной непосредственно из опыта, мы строим различные математические объекты и затем конструируем их различные соотношения. Например, то или иное натуральное число мы констатируем в результате многократного полагания точки. При этом Юм впадал в непримиримые противоречия: с одной стороны, точку Юм понимал как наделенную реальным протяжением, цветом и другими чувственно воспринимаемыми качествами, с другой стороны, математические объекты, построенные из нее, согласно Юму, — не имеют этих чувственно воспринимаемых свойств.

Современные позитивисты, развивая основные гносеологические установки Беркли и Юма, лишают математику всякого объективного содержания. «В чистой математике, — пишет Рассел, — мы исходим из известных правил вывода, благодаря которым мы можем вывести, что если одно предложение верно, то верно и некоторое другое. Эти

правила вывода составляют начала формальной логики. Затем мы избираем гипотезу, которая кажется правдоподобною, и выводим ее следствия. Если наша гипотеза относится не к одной или нескольким частным вещам, но к чему бы то ни было, то наши выводы составляют математику. Таким образом, математика может быть определена как доктрина, в которой мы никогда не знаем, ни о чем мы говорим, ни то, верно ли то, что мы говорим»¹¹. Современных позитивистов (Р. Карнапа, А. Тарского и др.) не удовлетворяет такое понимание математики. Они идут по линии ее дальнейшей субъективизации, провозглашая математику совокупностью формальных систем, где вывод ее положений из принятых по соглашению основных определений и аксиом осуществляется по избираемым произвольно правилам логики.

Критерием истинности той или иной математической теории была провозглашена,— с легкой руки немецкого математика XIX века Г. Грасмана, а также выдающегося французского математика А. Пуанкаре,— ее непротиворечивость. «Математика,— пишет А. Пуанкаре,— не зависит от существования математических вещей. В математике слово «существовать» может иметь только один смысл,— оно означает устранение от противоречия»¹². Однако, как мы уже указывали, идеалистические спекуляции всегда опровергаются ходом развития самой науки. Так было и в данном случае. Было выяснено, что при доказательствах непротиворечивости той или иной математической теории необходимо вводить понятие истины, понятие действительного существования: доказательство непротиворечивости предполагает наличие определенной модели, доказательство существования такой модели и есть доказательство ее непротиворечивости.

Диалектический материализм рассматривает математику, как и другие науки, как отражение связей и закономерностей окружающей нас действительности. Исходные понятия математики, как бы они не казались оторванными от окружающей нас действительности, являются отражением свойств и отношений самой материальной действительности. «Но совершенно неверно,— пишет Ф. Энгельс,—

¹¹ Б. Рассел. Новейшие работы о началах математики. «Новые идеи в математике», сб. 1, стр. 83 (Разрядка моя.— Д. Г.).

¹² А. Пуанкаре. Наука и метод. СПб., 1910, стр. 124.

будто в чистой математике разум имеет дело только с продуктами собственного творчества и воображения. Понятия числа и фигуры взяты не откуда-нибудь, а только из действительного мира. Десять пальцев, на которых люди научились считать, т. е. производить первую арифметическую операцию, представляют собой все, что угодно, только не продукт свободного творчества разума»¹³.

Абстракция числа в математике, как и другие абстракции математики (фигура, направление и т. п.)¹⁴, возникают в результате отражения человеком предметов окружающего мира. (В дальнейшем мы будем употреблять не выражение «образование абстракций», а «образование понятий», имея в виду, что выделение «абстрактных предметов» — чисел — является необходимой предпосылкой образования о них понятий).

Как же можно образовать понятие о численной (количественной) стороне нашего множества? Идеалисты гуссерлианского толка заявили бы при этом, что поскольку для образования понятия о численной стороне того или иного конкретного множества человек его просто пересчитывает, то для образования понятий о тех или иных числах человек должен обладать идеей счета, понятием натурального числа вообще, которые существуют до опыта в чисто платоновском духе и являются условиями всякого опыта. В действительности же, при историческом, диалектическом подходе к образованию понятия числа выясняется, что человек первоначально мог оперировать с множествами, оценивать их количественную сторону, не обладая идеей счета, идеей числа вообще. При этом человек оценивал численную сторону того или иного множества через практическое установление так называемого отношения взаимно-однозначного соответствия между множествами. Отношение взаимно-однозначного соответствия, как будет показано ниже, является отношением типа равенства.

Практика подобного оперирования с множествами и давала возможность абстрагировать численную сторону этих множеств.

¹³ Ф. Энгельс. Анти-Дюринг. М., Госполитиздат, 1957, стр. 37.

¹⁴ В советской литературе происхождение основных математических понятий освещено в статье С. А. Яновской «О так называемых определениях через абстракцию». См. «Сборник статей по философии математики» под ред. С. А. Яновской. М., Учпедгиз, 1936.

Сначала рассмотрим, как можно логически представить себе процесс образования понятий о различных количественных числах и понятия числа вообще, а затем выясним, что описанный логический процесс отражает процесс исторический.

Пусть в нашем распоряжении имеется множество A , состоящее из пяти предметов. Для отвлечения свойства, характеризующего численную сторону нашего множества, и вместе с тем для образования числа «пять» требуется поставить данное множество в известное отношение к другим множествам. Необходимо выделить все множества, равночисленные нашему множеству A . Это нетрудно сделать, не пользуясь сосчитыванием их элементов.

Достигается это путем установления между множествами отношения взаимно-однозначного соответствия, осуществляющегося в непосредственной практической деятельности человека. Отношение взаимно-однозначного соответствия можно проиллюстрировать на следующем примере. Если нам известно, что в комнате каждый человек сидит на стуле и что свободных стульев в этой комнате нет, то это значит, что множество стульев и множество людей в этой комнате находятся во взаимно-однозначном соответствии. Если же между множествами существует отношение взаимно-однозначного соответствия, то это значит, что они равночисленны. Если нам, например, известно, что в кинотеатре все места заняты зрителями и что нет зрителей без места, то, не зная ни числа присутствующих в кинотеатре зрителей, ни числа мест, мы можем утверждать, что эти два множества (число зрителей и число мест в кинотеатре) являются равночисленными.

Отношением взаимно-однозначного соответствия между множествами M и N называется такое отношение между ними, если (и только если) каждому элементу множества M может быть сопоставлен один единственный элемент множества N и наоборот; при этом разным элементам каждого из множеств должны сопоставляться разные элементы другого.

Для определения числа элементов множества A , для выделения свойства численности этого множества необходимо путем установления взаимно-однозначного соответствия отобрать все множества, равночисленные множеству A . Пусть наше множество A равночисленно количеству

пальцев на руке, количеству букв в слове «число», количеству сторон пятиугольника и т. д. Очевидно, то общее, что существует во всех качественно различных равночисленных друг другу множествах, и будет количественной характеристикой множества A и каждого равночисленного с ним множества.

Выделенная таким путем количественная характеристика (свойство) множества A получает определенное имя, определенную материальную оболочку, в данном случае она обозначается цифрой 5.

То общее, что существует во всех множествах, равночисленных друг другу, и будет, очевидно, числом вообще.

После того как было выделено свойство «быть числом», стало возможным появление математики как науки, стало возможным развитие понятия числа.

Само образование понятия числа (как и понятия стоимости) прошло через ряд этапов¹⁵.

Мы указывали, что выделение, абстрагирование свойства стоимости стало возможно тогда, когда обмен товаров стал осуществляться в виде всеобщей формы стоимости. Понятие о числах могло возникнуть также на той ступени развития счетной техники, когда какое-либо множество начало выступать эталоном, в котором отображались посредством установления взаимно-однозначного соответствия все другие сосчитываемые множества.

Первоначально соотнесение сосчитываемых множеств носило случайный характер. Множество, которое необходимо было пересчитать, приводилось во взаимно-однозначное соответствие с другим множеством, принимаемым временно за эталон. Сосчитываемое множество обнаруживало свои количественные характеристики при отображении его на данный эталон. В результате такого сравнения двух множеств было невозможно определить численную величину множества, но можно было определить, равно оно множеству, принятому за эталон, или не равно ему, больше или меньше его. Такого рода счетные операции, по-видимому, применялись древними греками. Заметим, что множество A называется большим множества B , если множество

¹⁵ Вопрос об этапах формирования числа рассматривается в диссертации А. И. Субботина «Вопросы абстракции и общественная практика», МГУ, 1953.

В можно привести во взаимно-однозначное соответствие только с правильной частью множества *A*. Одно множество называется правильной частью другого, если это второе множество содержит еще какие-нибудь элементы, кроме тех, которые входят в первое множество; так, «щуки» составляют правильную часть рыб, поскольку в объем рыб, кроме щук, входят еще другие рыбы.

Так, Агамемнон в своей речи, ставящей себе целью доказать, что ахейцев больше, чем живущих в том же городе троянцев, говорил:

«Если бы вдруг пожелали ахейский народ и троянский
Клятвою мир утвердивши, подвергнуться оба подсчету,
Если бы все, сколько есть, собралися туземцы-троянцы,
Мы же, ахейский народ, разделивши себя на десятки,
Взяли б троянца на каждый десяток
вино разливать нам,—

Без виночерпиев много десятков у нас бы осталось.

Вот, говорю я, насколько числом превосходят
в городе этом живущих троян...»¹⁶.

Трудно предположить, чтобы греки времен Гомера при выяснении количественной характеристики изучаемого множества оценивали его лишь с точки зрения величин «больше», «меньше» или «равно» по отношению к эталонному множеству (об этом свидетельствует умение греков считать десятками, что видно из приведенных выше слов Гомера). Тем не менее, данный отрывок из «Илиады» говорит о том, что грекам того времени был известен прием количественного сравнения двух множеств посредством установления между ними отношения взаимно-однозначного соответствия и при этом используемое нами эталонное множество (ахейский народ, разделенный на десятки) не было множеством, применявшимся при количественной оценке иных множеств. Этот способ количественной оценки множеств соответствует случайной форме стоимости, при которой стоимость одного товара обнаруживалась в стоимости другого совершенно случайным образом.

В связи с развитием потребностей в счете в дальнейшем одно и то же множество могло отображаться во многих иных эталонных множествах. Это давало возможность наиболее полно отобразить количественную величину

¹⁶ Гомер. Илиада, песнь вторая. М.—Л., Гослитиздат, 1949.

множества. Дальнейшее развитие техники счета, определявшееся развитием общественной практики человека, привело к тому, что в качестве эталонных множеств становятся вполне определенные множества, по которым можно было оценить количественную величину любого другого множества. Это множество выступает как воплощение количества любого другого множества. Такими первоначальными эталонными множествами были пальцы рук, ног человека, с которыми сравнивались по численной величине все другие множества.

В том случае, когда эталонное множество, по отношению к которому устанавливалось отношение взаимно-однозначного соответствия, выбиралось совершенно случайно, еще нельзя было сделать заключения о том, что все сравниваемые множества обладают чем-то общим, независимым от качественных характеристик предметов, а именно свойством «иметь определенную количественную характеристику». Могло оказаться, что то общее, что обнаруживалось при установлении взаимно-однозначного соответствия между множествами, могло принадлежать лишь данным сравниваемым множествам и никаким другим.

В том случае, когда определенное множество оказывалось равночисленным элементам ряда других множеств, например, число пальцев на руке оказывалось равночисленным числу членов определенной семьи, числу каких-то плодов, топоров и т. д., уже отпадает возможность предположения, что те или иные два сравниваемых множества оказались равночисленными в силу случайных обстоятельств: анализируемое множество оказывается равночисленным множествам других множеств. Это соответствует полной или развернутой форме стоимости при образовании понятия стоимости. Следовательно, в каждой паре равночисленных множеств (пальцев и плодов, пальцев и членов определенной семьи и т. п.) существует нечто необходимое, а не случайное, общее, что позволяет устанавливать между ними отношение взаимно-однозначного соответствия.

Но и на этой ступени развития счета еще нельзя сделать заключения о том, что любое множество, находящееся во взаимно-однозначном отношении с эталонным (в данном случае с множеством пальцев на руке), может в свою очередь быть выразителем численности любого другого мно-

жества, находящегося во взаимно-однозначном соответствии с данным эталонным множеством.

Это обнаруживается на той ступени развития счетных операций, когда становится известным, что все эти множества (число плодов, топоров, число членов определенной семьи и т. д.) равночисленны числу пальцев на руке.

В этом случае каждое из множеств, между которыми может быть установлено отношение взаимно-однозначного соответствия, может быть представителем численности всех других равночисленных ему множеств. Таким путем абстрагировалось свойство множеств «быть в таком-то числе». То общее, что имеется во всех множествах множеств, между которыми может быть установлено отношение взаимно-однозначного соответствия, очевидно, и будет общим свойством «быть числом».

Первоначально эталонами, на которых отображалась численность сосчитываемых множеств, были пальцы рук, ног и частей тела человека. «Во многих языках дикарей,— пишет в связи с этим П. Лафарг,— первые пять цифр носят название пальцев, и лишь после продолжительной умственной работы числа постепенно освобождаются у взрослого цивилизованного человека от всякой формы, напоминающей тот или другой предмет, и предстают умственному взору только в очертании условных знаков»¹⁷.

«Наш язык,— указывает П. Лафарг,— свидетельствует, что человек принимал за единицу длины свою руку, свою ногу и кисти своих рук; пальцы рук и ног служили ему для счета. Ф. Нансен говорит, что у эскимосов, с которыми он прожил больше года, нет названий для чисел выше пяти. Они считают по пальцам правой руки и, прикоснувшись ко всем пальцам и переименовав их, они останавливаются; для 6 они берут левую руку и говорят — «первый палец другой руки», для 7 — «второй палец» и так далее до 10, затем они считают тем же способом по пальцам ног и останавливаются на 20, пределе их счета; но выдающиеся математики идут дальше и, вместо 21, говорят: первый палец другого человека, и начинают сызнова, считая по пальцам рук и ног. 20 — это один человек, 100 — пять человек. На римских цифрах, которыми пользовались до введения арабских цифр, можно видеть следы этого перво-

¹⁷ П. Лафарг. Сочинения, т. III. М., Соцэкгиз, 1931, стр. 54.

бытного способа счисления: I — один палец, II — два пальца, V — рука, в которой три средних пальца согнуты, а мизинец и большой палец вытянуты; X — две соединенные цифры V или две противоположные руки. Но когда нужно было считать дальше 100 или 1000, приходилось прибегать к другим вещам, кроме человеческих конечностей; римляне стали пользоваться камешками *calculi*, откуда произошло в новых языках слово *calcul* (счет)»¹⁸.

Такого рода факты не единичны. Например, у племени бугилаев на Новой Гвинее имеются такие числительные.

- 1 — тарангеа (мизинец левой руки)
- 2 — мета кина (следующий палец)
- 3 — гунгимета кина (средний палец)
- 4 — точка (указательный палец)
- 5 — манда (большой палец).
- 6 — габен (запястье)
- 7 — транкгимбе (локоть)
- 8 — подеи (плечо)
- 9 — нгама (левая сторона груди)
- 10 — дала (правая сторона груди)¹⁹.

Сам процесс счета производился посредством установления взаимно-однозначного соответствия между эталонным и сосчитываемым множеством. Так, Миклухо-Маклай описывает процесс счета листков бумаги у пауасов. «Первый, раскладывая кусочки бумаги на колени, при каждой обрезке повторял: «наре, наре (один), другой повторял слово «наре» и загибал при этом палец, прежде на одной, затем на другой руке. Насчитав до десяти и согнув пальцы обеих рук, опустил оба кулака на колени, проговори́в: «две руки», причем третий пауас загнул один палец руки. Со вторым десятком было сделано то же, причем пауас загнул второй палец, то же самое было сделано для третьего десятка»²⁰.

В другом месте Миклухо-Маклай сообщает: «Излюбленный способ счета состоит в том, что пауас загибает один за другим пальцы руки, причем издает определенный звук, например, «бе, бе, бе»... Досчитав до пяти, он говорит:

¹⁸ П. Лафарг. Сочинения, т. III. М., Соцэкгиз, 1931, стр. 54.

¹⁹ См. Леви Брюль. Первобытное мышление. М., «Атеист», 1930, стр. 127.

²⁰ Миклухо-Маклай. Собр. соч., т. I. М., Изд-во АН СССР, 1951, стр. 141—142.

«ибон-бе» (рука). Затем он загибает пальцы другой руки, снова повторяя «бе, бе»... Пока не дойдет до «ибон-али» (две руки). Затем он идет дальше, приговаривая «бе, бе», пока не дойдет до «самба-бе» и «самба-али» (одна нога, две ноги)» ²¹.

«Дикари, — указывает П. Лафарг, — не умеют считать в уме, — им нужно иметь перед своими глазами предметы, которые они пересчитывают; точно так же, когда они производят обмен, они кладут на землю предметы, которые они дают против тех, которые получают» ²² (т. е. таким путем устанавливают между множествами обмениваемых друг на друга товаров отношение взаимно-однозначного соответствия).

Числа на этой ступени образования абстракции числа носят еще образный наглядный характер. Они ассоциируются обычно с теми предметами, из которых состоит эталонное множество.

«Имена числительные представляются уму порубов, — указывает один из исследователей, — одновременно в двух значениях: во-первых, как число, во-вторых, как та вещь, которую порубы преимущественно пересчитывают, т. е. паури» ²³.

Поскольку пространственные формы и количественные соотношения не мыслятся еще в их чистой абстрактной форме, половина, как указывает Гесиод, в некоторых случаях может быть больше целого (например, половина одного участка может быть больше другого целого).

В зависимости от того, какой эталон используется при сосчитывании множества, какое множество нами сосчитывается, одни и тем же числа обозначаются различными словами. Так, некоторые из меланезийцев 10 кокосовых орехов обозначили словом «абиги», а 10 рыб — словом «bola» ²⁴.

Процесс формирования понятия кардинального целого числа заканчивается выделением в качестве эталонного множества — класса абстрактных натуральных чисел, зафиксированных в языке в виде имен числительных. С этих

²¹ Миклухо-Маклай. Собр. соч., т. III, стр. 177.

²² П. Лафарг. Сочинения, т. III, стр. 54.

²³ См. Леви Брюль. Первобытное мышление, стр. 135.

²⁴ См. H. C. Gabelentz. Die melanesische Sprachen nach ihrem grammatischen Bau. Leipzig, 1861, B. 8, S. 23.

пор в процессе сосчитывания какого-либо собрания предметов мы соотносим его элементы не с конкретным множеством (пальцами рук, ног и т. д.), а с упорядоченным множеством цифр, обозначающих числа натурального ряда. Подобно тому, как из совокупности всех обмениваемых друг на друга товаров на известной ступени развития обмена «выталкивается» особый товар, становящийся в процессе обмена «всеобщим эквивалентом» (т. е. начинающий играть роль денег), подобно этому на известной ступени развития счета из числа всех эталонных стандартных множеств «выталкивается» одно, т. е. стандартное множество числовых знаков, которое и становится «всеобщим эквивалентом» при подсчете вещей.

Из приведенных выше примеров явствует, что элементы эталона (стандартной совокупности) имеют определенное имя и используются при пересчете какого-либо собрания предметов в определенном (а именно в одном и том же) порядке. Так, в племени бугилаев на Новой Гвинее счет начинается с мизинца левой руки, затем используется безымянный палец, затем средний, затем указательный и, наконец, большой. Поэтому последний элемент сосчитываемого собрания предметов характеризуется определенным именем элемента эталонного множества.

Так, если бугилаец считает (путем установления взаимно-однозначного соответствия) совокупность предметов, состоящую из трех элементов (безразлично какой природы), то последний элемент сосчитываемого собрания предметов будет им всегда называться гунгимета кина (средний палец). Последний же элемент сосчитываемого множества, состоящего из четырех элементов, будет всегда называться им точка (указательный палец) и т. д. Эти имена не только называют последний элемент сосчитываемого собрания, но и характеризуют его численность. Каждый же из элементов упорядоченного множества стандартной совокупности начинает рассматриваться как порядковое число.

Элементы эталонного множества, каждый из которых имеет собственное индивидуальное имя, используемые при пересчете иных множеств в определенной последовательности знаков, обозначающих последовательно множества, состоящие из одного элемента, из двух элементов, из трех элементов (1, 2, 3 и т. д.).

В последующем все сосчитываемые собрания предметов можно было считать, приводя их во взаимно-однозначное соответствие с рядом знаков, обозначающих числа.

Если установление взаимно-однозначного соответствия, осуществляемое между двумя неупорядоченными совокупностями предметов, давало возможность выяснить, равны ли они или одно из них больше (или меньше) другого, то установление взаимно-однозначного соответствия между множествами, одно из которых является упорядоченным (в указанном смысле), дает нам возможность точно определить его мощность, его свойство «быть в таком-то числе».

Но не только количественное и порядковое число могло образоваться опытным путем, путем установления практически осуществляемого отношения взаимно-однозначного соответствия между материальными совокупностями; основные операции над числами также являются абстракциями от определенных практически осуществляемых действий над реальными предметами.

Так, одно из основных положений арифметики о том, что результат сосчитывания того или иного множества не зависит, в каком порядке оно пересчитывается, абстрагировано от тех практически осуществляемых операций, которые человек производил при пересчете элементов той или иной совокупности предметов. Так, на практике человек убеждался в том, что последний элемент сосчитываемого множества (например, ног коровы) будет характеризоваться числом «четыре», независимо от того, с какой ноги коровы мы начинаем считать ее ноги и в каком порядке будем его вести.

Основной теоремой арифметики мы пользуемся и при установлении взаимно-однозначного соответствия между неупорядоченными множествами: в каком бы порядке не пересчитывались равномощные классы, мы всегда установим их равночисленность.

Именно поэтому один из способов установления отношения взаимно-однозначного соответствия между собраниями предметов и можно принять за эталон упорядоченного множества. Последний его элемент и будет характеризовать мощность (численность) сосчитанного собрания предметов. Точнее, имя последнего элемента эталонного упорядоченного множества будет одновременно и именем последнего элемента сосчитываемого собрания и именем,

характеризующим его мощность. Так, если «пятый» есть имя последнего элемента собрания предметов, приводимого нами во взаимно-однозначное соответствие с натуральным рядом чисел, то это имя одновременно характеризует и его мощность: сосчитанная совокупность предметов выступает при этом как множество, характеризуемое числом «пять».

Необходимо, конечно, отличать способность к пересчитыванию предметов от «чувства» численности той или иной совокупности предметов. Т. Данциг в своей работе «Число»²⁵ называет это чувство «number sense». «Эта способность, — указывает Данциг, — позволяет ему (человеку. — Д. Г.) узнавать, что что-то изменилось в небольшом собрании предметов, когда какой-либо предмет отнимается или добавляется к собранию, и человек об этом не осведомлен непосредственно»²⁶.

В этом случае человек просто фиксирует происшедшее изменение в факте опыта, не прибегая к пересчитыванию множества, не пользуясь сложными мыслительными операциями, которые он применяет при пересчете. Об этом свидетельствует тот факт, что некоторые животные обладают этим «чувством численности». Так, установлено, что многие птицы не замечают, когда из четырех яиц, лежащих в гнезде, взято одно, но проявляют большое беспокойство, когда вынимаются два. Более поразительные случаи различения различных множеств по их мощности встречаются у низко организованных животных, например, у насекомых, а именно у ос (так называемых *solitary wasp*). Самка этих насекомых откладывает яйца в отдельные ячейки и обеспечивает каждое яйцо известным числом гусениц, которыми питается молодой организм, когда он вылупливается из яйца. Число жертв всегда является постоянным для каждого из видов этого насекомого: для одного — 5, для другого — 12, для третьего — 24 и т. д.

Следующим важнейшим этапом в развитии количественной оценки предметов окружающего нас мира является оценка, осуществляемая при помощи измерения. С помощью счета мы можем определять мощность (численность) совокупности дискретных предметов, приводя их

²⁵ См. Tobias Dantzig. Number. New. York, 1954.

²⁶ Ibid., p. VI.

во взаимно-однозначное соответствие с упорядоченным множеством имен (цифр), обозначающих числа натурального ряда. При этом сосчитать элементы той или иной совокупности предметов мы можем с абсолютной точностью (если, конечно, данный класс предметов не изменится в момент пересчета, как, например, может изменяться множество людей во время переписи населения). Отобразить количественную характеристику непрерывных величин (таких как расстояния, площади, объемы тел, их вес, упругость и т. п.) с помощью пересчета невозможно. Их количественную характеристику можно отобразить лишь при помощи процесса измерения. В процессе измерения, так же как и в процессе счета, мы пользуемся числами. Однако для того, чтобы воспользоваться в таком случае числами, необходимо выбрать эталон измерения (единицу измерения). Для измерения длин, расстояний мы должны выбрать единицу длины (например, метр), для измерения объемов — единицу объема (например литр), для измерения веса — единицу веса (например, килограмм) и т. д. Длины предметов можно измерять, налагая единицу длины на измеряемый предмет, объем жидкостей — путем переливания их в сосуды, считаемые единицей объема, веса тел — путем уравнивания их на весах с определенным количеством предметов, принятых за единицу веса. Одновременно мы пересчитываем, сколько раз метр уложился на измеряемом расстоянии, сколько раз наполнился сосуд объемом в 1 литр жидкостью, которую мы хотим измерить, и т. д.

Результаты измерения выражаются в числе избранных для измерения единиц или, другими словами, именованным числом. Если дискретные величины могут быть сосчитаны с абсолютной точностью, то непрерывные величины никогда не могут быть измерены с абсолютной точностью, сколь бы мелкие единицы измерения мы не выбирали.

Сама техника измерения, в настоящее время весьма точная и совершенная, возникла и осуществлялась первоначально в ходе непосредственной практической деятельности.

Если первоначально при количественной оценке непрерывных величин человек опирался на свои органы чувств, то затем он стал пользоваться иными эталонами, которые

сначала также были весьма ненадежными. Так, первые измерения веса производились с помощью мускульного ощущения и имели целью определить, какое тело тяжелее и какое легче. За единицу веса в таких случаях могла приниматься, например, тяжесть, поднимаемая одним человеком, одной его рукой, двумя руками и т. д. Такие «эталонные» были крайне ненадежными, поскольку находились в зависимости от физического состояния, физической силы различных людей. В других случаях отношения «равно», «больше» или «меньше» между непрерывными величинами (таких как длина топоров, палок и т. п., объемы сосудов и т. п.) могли устанавливаться на сравнительно ранней ступени общественного развития. Это достигалось, например, путем наложения палок, топоров друг на друга, путем переливания жидкости из одного сосуда в другой.

Вначале эталонами, вводимыми для измерения с целью получения именованных чисел как результата измерения длин предметов, были части человеческого тела, о чем свидетельствуют прежние названия мер длины («фут» в Англии — ступня, «локоть» — в России и т. д.). Однако части человеческого тела как эталоны также ненадежны, поскольку они значительно варьируют у различных людей. Затем уже в связи с развитием науки и общественной практики стали вводиться эталоны, которые могли быть всегда восстановлены и сохранены в относительно неизменяемом виде.

Таким образом, развитие способов измерения, результаты которого фиксировались в виде именованного числа, предполагало уже владение техникой счета и осуществлялось в связи с развитием общественной практики людей и накоплением общественного опыта.

Исторический подход к вопросу об образовании числа дает нам возможность разоблачить идеалистические ухищрения, основанные на том, что якобы числа не могут возникнуть в результате отражения действительности в голове человека, поскольку акт пересчитывания предметов предполагает знание чисел. При историческом, диалектическом подходе к вопросу образования понятия числа выясняется, что оперировать с множествами и судить о их величине можно, не имея понятий о числах, а пользуясь лишь практически осуществляемым отношением взаимно-однозначного соответствия между теми или иными множе-

ствами. Практическое же установление этого отношения между множествами означает не что иное, как практически осуществляемую операцию пересчитывания множества.

Рассматривая историю этой техники пересчитывания, нетрудно было убедиться, что абстрактные понятия о числах, точно характеризующих их мощность, появились лишь на сравнительно высокой ступени развития техники пересчета множеств.

Исторический подход к вопросам абстракции дает возможность не только раскрыть антинаучный характер всякого априоризма по вопросам абстракции, но и выяснить несостоятельность различных неопозитивистских взглядов по этому вопросу.

Квайн в статье «Об универсалиях»²⁷, рассматривая разногласия платоников и номиналистов по вопросу о природе понятий, пытается дать решение этого вопроса в духе неопозитивизма. Он считает, что эти разногласия между номиналистами и реалистами по рассматриваемому вопросу имеют чисто словесный характер и что точки зрения номинализма и реализма вполне равноправны и примиримы друг с другом. Оказывается, что для решения этой проблемы не имеют никакого значения ни решение основного философского вопроса, ни решение вопросов теории познания, ни исследование процесса абстракции. Получается, что разногласия между номинализмом и реализмом возникают в результате различного употребления, интерпретации фактов языка, в результате различных способов записи тех или иных предложений. В статье «Об универсалиях» речь идет о природе математических абстракций в связи с рассмотрением различных способов записи математических предложений.

Равенство двух различных индивидуальных предметов в их длине можно записать двумя следующими способами: «— Lxy и — Lyx » (1) и « $x = y$ » (2). В первом выражении «—» означает операцию отрицания, а L свойство «быть больше». Переводя выражение (1) на обычный язык, мы получим: «неверно то, что x больше y , и неверно то, что y больше x » (это означает, что x и y равны). В этом случае x и y должны рассматриваться как индивидуальные

²⁷ W. V. Quine. On Universals. «The Journal of Symbolic Logic», 1947, v. 12, N 13, p. 75—76.

предметы, поскольку отношение «быть больше» может относиться лишь к реальным предметам, обладающим величиной, и не может относиться ни к понятиям, ни к «абстрактным предметам».

Записывая равенство длин двух отрезков таким образом, мы освобождаемся от необходимости, с точки зрения Квайна, прибегать к понятию «универсалий», «абстрактных сущностей» вообще. «Теперь важно отметить, — пишет Квайн, — что этот метод абстрактных универсалий является совершенно примиренным с номинализмом, с философией, согласно которой в действительности универсалий не существует»²⁸.

В выражении же (2) x и y не могут рассматриваться как индивидуальные предметы, поскольку знак равенства (тождества) означает, что предметы абсолютно не различимы, в то время как индивидуальные материальные предметы не могут быть тождественны в смысле абсолютного (математического) тождества. В этом случае x и y следует рассматривать как тождественные абстрактные сущности (тождественные длины). Такой подход, с точки зрения Квайна, соответствует концепции реализма. Поскольку каждое предложение рассмотренного типа может быть записано в форме, соответствующей номиналистической интерпретации, и в форме, соответствующей реалистической интерпретации, номинализм и реализм в равной степени оказываются правомерными, примиримыми.

Квайн не учитывает того, что первая запись равенства двух отрезков соответствует тому этапу нашего познания, на котором мы, сопоставляя различные предметы между собой, лишь обнаруживаем между ними отношение типа равенства. Первая запись говорит о том, что в отрезках x и y имеется нечто общее и при этом это общее количественного порядка, поскольку это общее обнаруживается через количественное отношение «больше». Оказывается, что x и y , а также y и x находятся в одном и том же отношении «не больше». Однако это общее не выделено, не абстрагировано еще от индивидуальных предметов. Здесь еще речь идет не о равенстве длин, а о равенстве предметов по их длине.

²⁸ W. V. Quine. On Universals. «The Journal of Symbolic Logic», p. 76.

Вторая запись соответствует тому этапу нашего познания, когда в результате обнаружения между предметами отношения типа равенства мы выделяем, абстрагируем то общее, что существует в сопоставляемых между собой предметах x и y , а именно их длину. В этом случае общее нами уже абстрагировано от тех его индивидуальных носителей, с которыми в действительности оно неразрывно связано. В первой записи это же общее фиксируется как существующее еще в неразрывной связи с единичным, как не отделенное еще в мысли от своих индивидуальных носителей.

3. ОБРАЗОВАНИЕ ПОНЯТИЙ ЧЕРЕЗ ОТНОШЕНИЯ ТИПА РАВЕНСТВА ПРИ АБСТРАГИРОВАНИИ ЧУВСТВЕННО ВОСПРИНИМАЕМЫХ СВОЙСТВ

Выше уже говорилось, что такие свойства, как «быть стоимостью», «быть числом» являются чувственно невоспринимаемыми, поскольку этих свойств ни непосредственно, ни через приборы мы не можем наблюдать в единичных вещах. Принцип образования понятий через отношение типа равенства применяется не только в отношении чувственно невоспринимаемых свойств, но и при абстрагировании особого рода чувственно воспринимаемых свойств (подавляющее же большинство чувственно воспринимаемых свойств абстрагируется от предметов путем установления между ними обычного отношения частичного тождества). К числу таких особых свойств относятся, например, свойства «быть весом», «быть цветом», «быть длиной», «быть фигурой» и т. п. Эти свойства могут быть нами восприняты в единичных предметах: так мы ощущаем вес того или иного тела; предметы чувственному восприятию даются как паделенные определенным цветом, длиной и фигурой. Однако эти свойства существенным образом отличаются, например, от таких, как «быть красным», «быть человеком», «быть свежим» и т. п. Свойства «быть весом», «быть цветом», «иметь длину», «иметь фигуру» являются свойствами более абстрактными, чем свойства «быть красным», «быть человеком», «быть свежим». Для выделения свойства «быть красным» требуется сравнение отдельных красных предметов. В результате такого сравнения можно выделить свойство красноты. Процесс же абстрагирования

свойств «быть весом», «быть цветом», «быть длиной», «быть фигурой» включает в себя два этапа. На первом этапе мы абстрагируем лишь более конкретные модификации этих свойств. Например, мы должны в результате сравнения различных групп единичных предметов выделить различные цвета («быть красным», «быть зеленым», «быть желтым» и т. п.). Лишь затем можно выделить то общее, что имеется во всех группах предметов, которые связаны отношением равноокрашенности. Это общее всем группам равноокрашенных предметов и будет их **цветом**.

Также и для выделения свойства «быть весом» мы должны сначала абстрагировать различные его модификации (например, «иметь 1 единицу веса», «иметь две единицы веса» и т. п.), поскольку предметы выступают для нас в первую очередь как предметы, имеющие определенный вес, а не вес вообще. Эти конкретные модификации свойств выделяются через отношение равновесности с какими-либо предметами, принятыми за эталон.

К. Маркс в «Капитале» использует прием образования абстракций через отношение типа равенства не только применительно к чувственно невоспринимаемым свойствам («стоимость»), но и показывает, что этот прием имеет весьма общее значение и, в частности, применим к абстрагированию таких свойств, как вес. «Голова сахара,— пишет Маркс,— как физическое тело имеет определенную тяжесть, вес, но ни одна голова сахара не дает возможности непосредственно увидеть или почувствовать ее вес. Мы берем поэтому несколько кусков железа, вес которых заранее определен. Телесная форма железа, рассматриваемая сама по себе, столь же мало является формой проявления тяжести, как и голова сахара. Тем не менее, чтобы выразить голову сахара как тяжесть, мы приводим ее в весовое отношение к железу. В этом соотношении железо является телом, в котором нет ничего, кроме тяжести. Количества железа служат поэтому мерой веса сахара и по отношению к физическому телу сахара представляют лишь воплощение тяжести, или форму проявления тяжести. Эту роль железо играет только в пределах того отношения, в которое к нему вступает сахар или другое какое-либо тело, когда отыскивается вес последнего. Если бы оба тела не обладали тяжестью, они не могли бы вступить в

это отношение, и одно из них не могло бы стать выражением тяжести другого»²⁹.

Выделив через отношение равновесомости различные модификации свойства веса, принадлежащие различным классам равновесомых предметов, мы затем можем выделить свойство веса вообще (второй этап абстрагирования). То общее, что существует во всех классах равновесомых предметов, и будет весом вообще.

Аналогичным образом выделяются и свойства «иметь форму», «иметь фигуру».

4. ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СПОСОБА АБСТРАГИРОВАНИЯ ЧЕРЕЗ ОТНОШЕНИЕ ТИПА РАВЕНСТВА

1. Отношение R , через посредство которого абстрагируются указанные свойства, является отношением типа равенства. Это означает, что это отношение обладает свойствами симметричности, транзитивности и рефлексивности. Последнее, как будет показано ниже, можно вывести из первых двух свойств, если известно, что отношение R таково, что для всякого предмета x рассматриваемой области существует предмет y , находящийся к предмету x в отношении R . И действительно, рассматривавшиеся нами отношения «обмениваемости», «взаимно-однозначного соответствия» (равночисленности), «равновесомости», «подобия», «равноокрашенности» обладают указанными выше свойствами. Так, если товар x обменивается на товар y , то и товар y обменивается на товар x (свойство симметричности). Если товар x обменивается на товар y , а товар y обменивается на товар z , то товар x обменивается на товар z (свойство транзитивности). Если товар x обменивается на товар y , то каждый из них обменивается на самого себя (свойство рефлексивности). Аналогичным образом, если множество x равночисленно множеству y , то и множество y равночисленно множеству x (свойство симметричности). Если множество x равночисленно множеству y , а множество y равночисленно множеству z , то множество x равночисленно множеству z (свойство транзитивности). Если множество x равночисленно множеству y , то каждое из них равночисленно самому себе. Так же обстоит дело и с

²⁹ К. Маркс. Капитал, т. I, стр. 63.

отношениями равновесомости подобия и равноокрашенности.

2. Отношение типа равенства R таково, что оно осуществляется, устанавливается между предметами, от которых требуется абстрагировать какое-либо свойство. практическим путем. Так, отношение обмениваемости товаров, посредством которого выделялось свойство стоимости, осуществлялось практически, в ходе материальной деятельности человека, производившего обмен товаров. Также и отношение взаимно-однозначного соответствия, посредством которого выделялось свойство «быть числом», осуществлялось практически человеком, производившим сопоставление одного множества материальных объектов с другим.

Выделение свойства «быть весом» также достигалось практически через отношение равновесомости путем взвешивания различных предметов и т. п.

3. Свойства, выделяемые посредством отношений типа равенства, могут быть выделены лишь тогда, когда практически осуществляемые операции по установлению этого отношения между изучаемыми предметами достигают известной ступени развития, а именно, когда выявляются свойства симметричности, транзитивности и рефлексивности данного отношения.

Выявление существенных свойств необходимо связано с выяснением того, какие предметы и какой предметной области им связываются. Другими словами, для выяснения существенных характеристик отношения мы должны определить область (поле) отношения. Это дает нам возможность установить свойства отношения, его тип, выяснить, является оно общим или нет.

На ступени случайной формы стоимости, когда товар x случайно обменивается на товар y , область отношения еще не ясна, не ясно еще, является ли это отношение общим. Может оказаться, что товар x , один раз обменивавшийся на товар y , другой раз не будет обменян на товар y , что товар x может обмениваться на товар y , но не наоборот и т. п. На этой ступени обмена не видно, что не существует специальной области обмениваемых и обменивающихся товаров. Поэтому может оказаться, что отношение обмениваемости товаров друг на друга (R) такого же типа, как отношение « x отец y » (x находится в отношении R к y ,

но не наоборот, т. е. отношение обмениваемости может оказаться не симметричным).

На ступени развернутой формы стоимости отношение становится более определенным, но не выявляется еще его общности, т. е. что им могут быть связаны любые товары, взятые в определенной количественной пропорции. Другими словами, не выявляются еще свойства рефлексивности, симметричности и транзитивности исследуемого отношения. На этой ступени определенное количество товара A обменивается на определенные количества товаров B , C , D и т. д. (z товара $A = u$ товара B , или $= v$ товара C , или w товара D и т. д.). Обозначим обмениваемый товар буквой x , а товары, на которые он обменивается, буквой y . Отношение xRy будет обладать следующей спецификой: переменная y будет принимать значения различных товаров, взятых в различных количествах, знак же x обозначает переменную не по отношению к различным товарам, а по отношению к различным количествам одного и того же товара. Это означает, что переменная y обозначает и различные в качественном отношении товары и различные их количества, а знак x представляет собой переменную лишь по отношению к различным количествам одного и того же товара (по отношению же к товарам, рассматриваемым в количественном отношении, знак x не является переменной).

Отношение xRy станет общим отношением для рассматриваемой области предметов (товаров), когда и x и y станут переменными как по отношению к различным в качественном отношении товарам, так и по отношению к их различным количествам. Точнее формулу xRy можно было бы записать xRy , где x и y обозначают товары как качественные определенности, а k и k_1 их количества. На ступени развернутой формы стоимости переменными в этой формуле являются k , k_1 и y , x же является постоянной.

На ступени всеобщей формы стоимости выясняется, что всякий товар может обмениваться на свой эквивалент и при этом эквивалентом могут быть различные товары.

Стоимость любого товара, взятого в определенном количестве (последнее существенно, так как одно зерно, половина сосуда не фигурирует обычно на рынке как товар), может быть отображена в товаре, принятом за

эквивалент. Стоимость всех товаров получает свою точную оценку через различные количества эквивалента, к которому эти товары приравняются в процессе обмена. Стоимость обмениваемых товаров, таким образом, получает одно и то же качественное выражение (в качестве эквивалента при определенных условиях, в определенных местах и в определенное время принимается обычно один товар). Различные количества одного и того же в качественном отношении эквивалента выражают величину стоимости обмениваемых товаров.

На этой ступени выявляется общность отношения обмениваемости товаров друг на друга: выясняется, что либо товар может обмениваться на любой другой, если они взяты в определенных количественных пропорциях. А это означает, что выявляются свойства симметричности, транзитивности и рефлексивности отношения обмениваемости товаров, выясняется, что это отношение по своему типу есть отношение равенства.

Введение всеобщего эквивалента, к которому может быть приравнен любой обмениваемый товар, лишает процесс обмена товаров его непосредственности. При развернутой форме стоимости, чтобы получить товары *B*, *C*, *D* и т. д., человек обязательно должен был обладать индивидуальным товаром *A*, на который он и мог непосредственно выменять определенные количества товаров *B*, *C*, *D* и т. д.

В условиях всеобщей формы стоимости, обладая любым товаром (не обязательно *A*), выразив его стоимость посредством эквивалента (обменяв его на определенное количество эквивалента), человек получает возможность приобрести любой другой товар.

Раз товар *x* может быть обменен на товар *y*, а последний через посредство эквивалента может быть обменен на товар *z*, то это означает, что выявилось свойство симметричности отношения обмениваемости ($xRy \rightarrow yRx$). Раз товар *x* может быть обменен на товар *y* посредством их эквивалента, а товар *y* на товар *z* (также посредством их эквивалента), то и товар *x* может быть обменен на товар *z*, поскольку путем приравнивания товаров определенному количеству эквивалента в процессе обмена мы приравниваем их друг другу. Это означает, что выявилось свойство транзитивности отношения обмениваемости то-

варов (xRy и $yRz \rightarrow xRz$). Раз выяснилось, что для всякого товара x существует товар y , на который он может быть обменян, то это означает, что выявляется свойство рефлексивности исследуемого отношения.

Свойство рефлексивности ($xRy \rightarrow xRx$ и yRy) в такой его форме является тривиальным и вряд ли может получить содержательную интерпретацию при анализе обмена товаров: если x обменивается на y , то x обменивается сам на себя и y обменивается сам на себя. В процессе же обмена вряд ли кому-либо придет в голову обменивать определенное количество товара x на такое же количество совершенно тождественного с ним товара (т. е. осуществлять отношение xRx).

Однако свойство рефлексивности отношения обмениваемости может быть логически получено из свойств симметричности, транзитивности и положения формулируемого так: «Для всякого x существует y , на который он может быть обменян». Это положение можно записать в виде:

$$\forall x \exists y (xRy)$$

Эти свойства, как мы видели, имеют вполне содержательную интерпретацию по отношению к исследуемой области предметов, т. е. по отношению к обмену товаров.

Мы не будем воспроизводить здесь вывода свойства рефлексивности из свойств симметричности и транзитивности и выше сформулированного положения. Этот вывод можно отыскать в соответствующей литературе по математической логике. Здесь заметим лишь, что предположения непустоты исследуемой области недостаточно для того, чтобы из него и свойств симметричности и транзитивности получить свойство рефлексивности; для этого требуется еще определенность отношения R для любого x .

4. Отношение типа равенства разбивает область предметов, которые оно связывает, на классы, не имеющие общих элементов.

С помощью таких отношений типа равенства, как «обмениваемость», «взаимно-однозначное соответствие», «равновесность», соответствующие области предметов разбиваются на классы, не имеющие общих элементов. Так, с помощью отношения обмениваемости товаров друг на друга вся область товаров разбивается на классы равностоящих

товаров. С помощью отношения взаимнооднозначного соответствия вся область предметов разбивается на равночисленные, равномошные классы предметов. С помощью отношения равновесомости взвешиваемые предметы разбиваются на классы предметов, в каждый из которых попадут лишь те, которые имеют один и тот же вес.

5. Свойства, выделяемые нами через установление между изучаемыми предметами отношений типа равенства, не создаются этими отношениями, а лишь обнаруживаются посредством этих отношений.

Свойства, абстрагируемые описанным путем, существуют в самих изучаемых предметах, а не вносятся нами, не создаются нами, когда мы приводим изучаемые предметы в отношение типа равенства. Другими словами, процесс сравнения изучаемых вещей с целью абстрагирования от них определенного свойства должен протекать таким образом, чтобы сами сравниваемые вещи не изменялись в ходе этого сравнения, что, кстати, практически не всегда возможно. Это означает, что описанный способ абстракции (впрочем, как и любой другой способ абстракции) может осуществляться лишь в некоторых идеализированных условиях.

Характеризуя данный способ абстракции, проф. С. А. Яновская указывает, что «отношение R должно обладать свойством не изменять вещей, в него вступающих. Оно должно быть в некотором смысле «внешним» для этих вещей, «безразличным» к ним. Но в таком случае ясно, что с его помощью нельзя «создать» никакого нового свойства этих вещей, а можно лишь выделить уже существующее»³⁰.

Характеризуя описанный процесс абстракции, К. Маркс указывает, что в процессе установления определенного отношения между изучаемыми вещами «...свойства данной вещи не создаются ее отношением к другим вещам, а лишь обнаруживаются в таком отношении...»³¹.

Так обстоит дело с соотношением свойств и отношений, когда предметы, которым они принадлежат, рассматриваются в условиях отвлечения их от развития.

³⁰ «Сборник статей по философии математики» под ред. проф. С. А. Яновской, стр. 127.

³¹ К. Маркс. Капитал, т. I, стр. 64.

Когда же мы исследуем возникновение и развитие новых предметов и явлений, не существовавших ранее в природе и обществе, то естественно, этот процесс связан с появлением новых свойств и отношений.

Так, новые отношения между производительными силами и производственными отношениями, создаваемые в ходе социалистических революций, порождают новые свойства вступающих в это отношение компонентов (так один из элементов производительных сил — пролетариат приобретает новые характеристики). Аналогичным образом новые отношения, в которые вступает организм со средой, могут быть связаны и с приобретением новых свойств организмом и средой. Свойства материальных предметов и отношения между ними носят равным образом материальный характер и подчиняются всем диалектическим закономерностям: они неразрывно связаны друг с другом, обуславливают друг друга и т. п.

6. В случае, когда мы убеждаемся в том, что между изучаемыми предметами имеется отношение типа равенства (т. е. отношение, обладающее свойствами симметричности, рефлексивности и транзитивности), мы можем утверждать, что эти предметы обладают некоторым общим свойством. Сформулированное положение имеет характер методологического правила, позволяющего нам отыскивать такие общие свойства у предметов, которые не даны нам непосредственно, через органы чувств.

Разработка формально-логической теории указанного вида абстракции в связи с вопросом об определениях через абстракцию принадлежит Кантору, Фреге, Пеано и Расселу.

При определении понятия числа Рассел встретился с рядом затруднений. Перед ним встал вопрос, определить ли, например, число «2» как (a) класс всех классов с двумя членами или как (b) общее свойство (атрибут) всех классов с двумя членами. Рассел принимает первое определение. Второе определение страдает, с его точки зрения, двумя недостатками, которых лишено первое определение.

(1) У нас нет гарантии в том, что у всех классов с двумя членами найдется лишь одно единственно общее свойство — тогда как класс всех классов, состоящих из пар, с необходимостью является единственным.

(2) Оно предполагает введение в науку абстрактных сущностей (атрибутов).

А. Пап³² справедливо указывает, что определение (b) имеет по сравнению с определением (a) по крайней мере одно крупное преимущество. Дело в том, что атрибуты с одним и тем же объемом могут быть различны, тогда как классы с одними и теми же членами являются неразличными. Согласно определению (a) всегда классы всех пар классов (т. е. «2») будут тождественны друг другу, тогда как выделены они могут быть с помощью различных свойств (например, с помощью свойств «класс натуральных чисел, лежащих между 1 и 3», «класс четных чисел, являющихся одновременно простыми»).

Рассмотрение одного и того же с помощью различного является весьма существенным для науки, а устранение атрибутов (свойств) ликвидирует такие возможности. Аналогично, если мы устраним из математики атрибуты, то тогда все пустые классы окажутся неразличимыми: например, мы не сможем различить диагональ квадрата, равную $\frac{3}{2}$ его стороны, и единорога. Применяя остроумное выражение одного современного автора³³, мы могли бы, приняв лишь определение (a), исходя из того, что двое мужчин являются холостыми (т. е. класс их жен является одинаково пустым), делать заключение о том, что, следовательно, они имеют одну и ту же жену. Сам Рассел, определяя натуральные числа как классы подобных классов (т. е. принимая определение (a)), констатировал, что его определения противоречат известной аксиоме Пеано о том, что различные числа имеют различные следующие за ними числа, если число объектов в универсуме будет конечным числом n . В этом случае число $n + 1$, которое будет определяться как класс всех классов с $n + 1$ членами, будет пустым классом, поскольку в универсуме нет классов с $n + 1$ членами. По этой же причине и число $n + 2$ будет пустым классом. Поскольку же этим числам соответствуют одни и те же классы («пустой класс»), то отсюда следует, что $n + 1 = n + 2$. Поэто-

³² См. A. Pap. «Mathematics, Abstract Entities and Modern Semantics», «The scientific Monthly», v. 85, July 1957, N 1.

³³ White Alan R. Synonymous Expressions, «The Philosophical Quarterey», v. 8, July 1958.

му Рассел вводит «аксиому бесконечности», согласно которой число индивидумов универсума должно быть бесконечным.

Что же касается «недостатка» (2) определения (б), то этот «недостаток» является непосредственным результатом позитивистских установок Рассела. Рассел пытался указанный логический прием абстрагирования (так называемые «определения через абстракцию»), применяемый им при определении натуральных чисел, истолковывать в чисто эмпирическом, позитивистском плане. На примерах описанного нами способа абстрагирования Рассел и иные позитивисты пытались показать, что вообще в науке можно обойтись без абстракций. По этому поводу Рейхенбах, например, писал: «Подобная интерпретация свойств весьма удовлетворительна, потому что она элиминирует не необходимые сущности в Оккаммовском смысле»³⁴.

Рассел полагал, что ему удалось свести абстракции к чувственно воспринимаемым классам предметов, что он избавил человечество от необходимости говорить об абстракциях, об отвлеченных общих свойствах, присущих классу предметов, что он избавил науку от необходимости прибегать к психологическим категориям, к необходимости говорить о мышлении и отражении в мышлении отвлеченных от объектов свойств. Если мы имеем симметричное и взаимосвязанное (*interconnective*) отношение, то оно определяет класс предметов. Взаимосвязанное отношение — это такое отношение, которое имеется для любой пары предметов нашей области в одном направлении и в другом. Это отношение xRy по сути дела есть тогда, когда оно является транзитивным и когда для всякого x существует y , который находится к x в отношении R . Примером симметричного и взаимосвязанного отношения может быть отношение тождества, телефонной связи между абонентами x и y , отношение обмениваемости товаров и т. д.

Таким отношением, например, является сходство в определенном цвете. Чтобы определить, — согласно Расселу, — цвет «красный», мы выбираем индивидуума, обладаю-

³⁴ Н. Reichenbach. Elements of Symbolic Logic, New York, 1948, pp. 209—210.

щего красивым цветом (например, розу), и этот цвет определяем как класс предметов, находящихся в этом отношении к розе. Сведя абстракцию «красного цвета» к отношению «быть сходным в красном цвете», мы затем, таким образом, получаем возможность говорить о красном цвете как о классе предметов, равноокрашенных с розой. Аналогично, сведя абстракцию «вес» к отношению «иметь один и тот же вес», мы затем получаем возможность определить вес этого тела как класс всех объектов, находящихся к телу в данном отношении. Таким путем, с точки зрения Рассела, мы избавляемся от необходимости говорить о красном цвете, о весе того или иного тела как о свойствах, мыслимых отвлеченно от этих тел. Отвлеченные свойства сводятся таким путем к классам чувственно воспринимаемых объектов.

Сама мысль о том, что определение отношения тождественности свойств логически и исторически предшествует определению свойств, что свойства проявляются и познаются через отношения предметов, совершенно правильная, но она принадлежит не Расселу, а была высказана в весьма аргументированной форме еще Лейбницем³⁵. Однако типично позитивистское утверждение Рассела о том, что ему таким путем удалось изгнать из науки абстракции, необходимость мыслить отвлеченно свойства предметов, является несостоятельной. Действительно, на первом этапе абстрагирования мы устанавливаем опытным путем отношение типа равенства между предметами. Но этот процесс есть средство выделения, абстрагирования определенного общего свойства. Выражаем ли мы эту общность, пользуясь терминами «общее свойство» или «класс», не меняет сути дела. К тому же наука не удовлетворяется анализом отдельных видов цвета, отдельных величин веса; для науки важно раскрыть сущность цвета вообще, веса вообще. С точки зрения же Рассела, мы в таком случае должны говорить лишь о классе классов равноокрашенных предметов. В действительности же само составление таких классов есть средство выделения, абстрагирования у предметов их общих свойств. Этим общим и будет соответственно свойство «цвета» и свойство «веса». Другими словами, классы составляются для получения абстракций, а не для

³⁵ См. H. Reichenbach. Elements of Symbolic Logic, p. 210.

того, чтобы сводить свойства к классам. Составляя классы предметов, находящихся в отношении типа равенства к какому-либо индивидууму, мы производим лишь первую ступень абстрагирования: мы обнаруживаем общее в предметах. Выделяя то общее, что существует в составленных таким путем классах, мы абстрагируем это общее, умственно отделяем его от индивидуальных носителей, т. е. имеем дело с новым уровнем процесса абстракции.

Применяя сказанное выше к вопросу об определении натуральных чисел, можно принять и определение (а) и определение (б), помня, что они характеризуют различные уровни абстракции. В различных случаях (что зависит от специфики решаемой конкретной задачи) мы можем пользоваться и определением (а) и определением (б).

Как бы не предлагали позитивисты исключить абстракции из науки, все науки пользуются абстракциями, оперируют ими, не сводя их во всех случаях к классам индивидуумов по рецепту Рассела.

В современной математике (например, у Гудстейна)³⁶ существует и другой подход к определению числа, не основывающийся на логическом анализе класса, отношения взаимно-однозначного соответствия элементов класса, их общего свойства и т. п. Этот подход сосредоточивает свое внимание на правилах оперирования с числовыми знаками (цифрами). Разумеется, что числа нельзя отождествить с цифрами. Если мы характеризуем числа как четные и нечетные, простые и составные, то этих характеристик нельзя применить к цифрам, которые могут быть римскими или арабскими, написанными зелеными или синими чернилами и т. п. Согласно такому подходу, числа будут выступать как те правила, которым подчиняются определенные числовые знаки арифметики, числа будут являться теми «ролями», которые играют цифры в языке арифметики. Для пояснения своей мысли Гудстейн приводит следующую аналогию: «Поставим вместо нашего вопроса о числах в арифметике совершенно аналогичный вопрос: «являются ли фигуры на шахматной доске предметом правил шахматной игры?» Например, является ли правило, согласно которому шахматный король ходит только на одну клетку.

³⁶ См. R. L. Goodstein. *Mathematical Logic*. «Leicester University Press», 1957, p. 2—11.

за исключением рокировки, правилом, относящимся к шахматному королю или же к куску дерева определенной формы? Предварительный ответ таков, что правило не может относиться к определенному куску дерева, так как мы могли бы потерять этот кусок дерева и все же играть в шахматы, заменив его куском сахара. Точно также правило, что 6 есть четное число, не может быть правилом об этом конкретном знаке, написанном чернилами, так как мы могли бы с тем же успехом выразить это правило, написав, что $3+3$ есть четное число. Тем не менее, если имеется шахматная доска и фигуры, мы можем научить кого-нибудь играть в шахматы, используя обычные термины король, ферзь, пешка и т. д. просто как названия предметов (или даже вовсе не используя их). Но если шахматный король не есть определенный предмет на шахматной доске, то что же он такое? Если число два не есть цифра «2», то что же оно такое? Или — чтобы придать вопросу другое направление — благодаря чему определенный предмет в определенной шахматной игре становится королем? Это не внешний вид фигуры (так как мы могли бы поменять ролями короля и ферзя) и не положение фигуры в игре (так как она может находиться в любом месте доски). Нет, то, что делает фигуру королем, это те ходы, которые она совершает. Так что мы можем сказать, что шахматный король это одна из ролей, которую фигура играет в шахматной партии — роль фигуры, а не сама фигура. Точно также, различные роли, которые цифры играют в языке — это и есть числа. Арифметические правила, аналогично шахматным правилам, формулируются в терминах дозволенных преобразований числовых знаков»³⁷.

По этому поводу сразу же следует еще раз подчеркнуть, что приведенная здесь аналогия является именно лишь аналогией, поскольку правила шахматной игры имеют чисто условный характер, а правила арифметики имеют объективный характер, являются обобщением оперирования с действительными объектами: «чистая математика» является обобщением прикладной, связанной непосредственно с практикой. Далее: такой подход к определению чисел ни в какой степени не означает того, что математика превращается из науки о количественных характеристиках предме-

³⁷ Ibid., p. 9—10.

тов, из науки о числах в науку о знаках. Правила оперирования со знаками как содержание понятий о соответствующих числах могли быть сформулированы лишь тогда, когда развилась наука о числах (подобно тому как аксиоматическое построение науки возможно лишь в результате использования ее достижений, излагавшихся в неаксиоматической форме).

Гудстейн ошибается, когда пишет, что «в этом изложении арифметики мы увидим, что от понятия числа можно отказаться». В действительности в этом случае можно лишь отказаться от определения числа по Фреге — Расселу. Однако в правилах оперирования с числовыми знаками будут находить свое выражение соотношения между количественными характеристиками предметов. Выявление же этих правил может быть осуществлено в результате процесса абстракции.

Здесь мы имеем дело с процессом, аналогичным процессу замены связей материальных предметов словами их заменяющими. Величайшее значение в прогрессе человеческого познания имела выработка и дальнейшее развитие у человека способности к оперированию по правилам грамматики словами, которые ставятся взамен тех или иных предметов действительности. Правила грамматики — это, конечно, не правила связи самих предметов, а правила связи слов и предложений. Однако эти чисто формальные правила оперирования со словами и предложениями образовались и развились в связи с развитием семантики, более того из лексических категорий образовывались грамматические путем абстракции и обобщения. Формирование грамматических значений и правил было подчинено задаче через лексические значения связываемых слов отобразить связи между предметами действительности³⁸.

Замена чисел правилами оперирования с материальными объектами — числовыми знаками, заменяющими числа, также возможна на основе предварительного изучения чисел, их свойств и соотношений.

Отметим, что при наличии правильного материалистического подхода рассмотрение чисел как материальных объектов (знаков) с правилами оперирования с ними внутри математических теорий является вполне естественным.

³⁸ См. Стеблин-Каменский. Об основных признаках грамматического значения. «Вестник МГУ», 1954, № 6.

Иногда в современной математике при построении формализованной арифметики в качестве исходных рассматриваются некоторые неспецифицированные объекты, абстрагированные от их качественных характеристик. Никаких предикатов, которые бы позволяли их отождествлять и различать, специально в систему не вводится. Однако предполагается, что мы умеем это делать, опираясь на опыт, без особого теоретического анализа. Эта способность к их различению и отождествлению находит свое выражение в том, что мы их как-то кодируем (например, при помощи букв алфавита). Из этих элементарных неспецифицированных объектов строятся по определенным правилам более сложные объекты. Неспецифицированные в качественном отношении объекты получают свою количественную спецификацию через правила построения новых объектов из исходных.

Аналогичный подход к представлению чисел имел место и в истории познания. Так, например, различные числа представлялись (кодировались) в свое время не посредством букв алфавита, а посредством косточек, камушков и т. п., от качественных различий которых отвлекались. Применяя правило оперирования к исходным объектам (косточкам, камушкам), из них строили иные объекты. Сами операции над косточками в современных счетах определяют то, что эти косточки экзemplифицируют именно некоторые количественные числовые характеристики объектов.

Итак, чувственно невоспринимаемые свойства предметов можно абстрагировать через анализ отношений, в которые они вступают. При этом данные отношения типа равенства осуществляются человеком практически. Выделение таких свойств как абстрактных предметов является необходимым условием формирования научных понятий об этих свойствах.

Исторический подход к процессам формирования понятий обнаруживает полную несостоятельность идеалистических утверждений о том, что человек может образовывать конкретные понятия лишь в том случае, если он заранее владеет некоторыми весьма общими понятиями, идеями (понятием тождества, числа и т. п.). Человек умеет, например, опираясь на практику, давать оценки количествен-

ной стороны множеств, не владея еще понятиями о числе не обладая способностью счета.

Попытки современного позитивизма освободить от абстракций науку, в том числе и математику, которая постоянно оперирует абстракциями, также несостоятельны. Изгоняя одни абстракции, позитивизм вынужден вводить другие. При этом «элиминация» абстракций связана с такими усложнениями, которые затрудняют развитие науки. В действительности же научные абстракции создают огромные преимущества для развития науки и потому, естественно, она проходит мимо номиналистических ухищрений неопозитивизма.

АБСТРАГИРОВАНИЕ ОТНОШЕНИЙ

1. АБСТРАГИРОВАНИЕ ОДНИХ ОТНОШЕНИЙ ОТ ДРУГИХ И ОТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ

Абстрагирование отношений, как и абстрагирование свойств, прежде всего предполагает отвлечение того или иного отношения, во-первых, от индивидуальных предметов, которые им связываются, и, во-вторых, от иных отношений, которыми связаны данные индивидуальные предметы. Например, два металлических шара (мы будем рассматривать двуместные отношения) могут находиться в самых различных отношениях друг к другу: один из них может быть тяжелее другого, может быть больше (по объему) другого, быть тверже другого и т. д. Если нас интересует отношение шаров по их весу, то для того, чтобы его изучить, мы должны абстрагироваться от других отношений. Абстрагировав изучаемое отношение от других отношений, мы можем рассматривать предметы как находящиеся лишь в данном отношении друг к другу. Для того же, чтобы вскрыть общие свойства, например, отношения «тяжелее», мы должны абстрагировать его от данных индивидуальных предметов.

Абстрагируя отношения от конкретных предметов, мы образуем понятия об этих отношениях. Если мы не знаем еще его существенных свойств, то будем иметь дело с самым элементарным понятием, обеспечивающим, однако, отличие одних отношений от других, применение их к соответствующим предметам. Выделенные и зафиксированные в словах отношения с их свойствами начинают

играть в нашем мышлении роль логических функций. Объем понятий об отношениях предметов представляет собой класс упорядоченных пар, троек, четверок и т. п. предметов. Так, в объем понятия «больше» применительно к натуральным числам войдут следующие пары чисел, удовлетворяющие этому отношению: $(2, 1)$, $(3, 1)$, $(3, 2)$, $(6, 4)$ и т. д.

Выделенные путем абстракции и закрепленные за соответствующим именем отношения играют роль логических (пропозициональных) функций потому, что они устанавливают соответствие между парами, тройками и т. п. предметов, с одной стороны и истиной и ложью, — с другой. В этом не трудно убедиться, записав понятие «больше» в виде выражения « a больше b », где a и b переменные. Так паре чисел $(5, 1)$, подставленных вместо a и b , сопоставляется истина (так как утверждение «5 больше 1» — истинно), а, например, паре $(1, 5)$ сопоставляется ложь (утверждение «1 больше 5» — ложно). Также как и для понятий о свойствах предметов, для понятий об отношениях предметов следует отличать отношение как функцию от тех или иных конкретных значений функции: «больше» нельзя отождествлять, например, с истинностью утверждения «3 больше 1». (См. об этом п. 1, гл. I.)

Иногда мыслимые нами абстрагированные отношения рассматриваются не как понятия, а как «абстрактные предметы». Так, из понятий «параллельный», «причина» можно образовать «абстрактные предметы» — «параллельность», «причинность». Последние от соответствующих понятий отличаются тем, что они перестают быть приложимыми, приписываемыми индивидуумам тех предметных областей, в результате изучения которых они были абстрагированы. Если мы это сделаем, то получим бессмысленные выражения: «трение причинность теплоты», «прямая AB параллельность прямой CD ». Тогда как утверждения «трение причина теплоты», «прямая AB параллельна прямой CD » являются вполне осмысленными. «Абстрактные предметы» могут рассматриваться как понятия (можно говорить, что мы имеем понятие о причинности, о параллельности), но в таком случае они будут относиться нами к иным предметным областям, а именно к классам всех упорядоченных пар предметов, определяющих отношения, и рассматриваемых как «особые» предметы. Поясним это на примере.

Рассмотрим два выражения: 1) $\sin x$; 2) « $\sin$ — трансцендентная функция». В этих предложениях речь идет об отношении, выражаемом в математике знаком $\sin$ и представляющем определенную функцию. В первом выражении это отношение употреблено нами в форме понятия, относимого к различным числам, характеризующим различные значения данной функции. Во втором выражении « $\sin$ » выступает в роли «абстрактного предмета». Вместо $\sin$ в этом выражении мы не можем подставить чисел, характеризующих ее значения. Подставив вместо $\sin$ число $1/2$, мы получим бессмыслицу: « $1/2$ — трансцендентная функция». Но $\sin$ в этом выражении может быть заменен всей бесконечной таблицей значений этой функции как актуально осуществленной бесконечностью. В таком случае эта таблица будет характеризовать трансцендентность данной функции и отличать эту функцию от других функций.

С помощью каких же логических приемов можно представить себе абстрагирование отношений?

Абстрагирование данного отношения от других, связывающих два индивидуальных предмета отношений, и от самих индивидуальных предметов зачастую производится одновременно.

Для того, чтобы осуществить это абстрагирование, необходимо интересующее нас отношение обозначить определенным словом, отличным от слов, обозначающих иные отношения. Предметы же, от которых следует абстрагироваться, необходимо сделать переменными, т. е. рассматривать различные пары предметов, связываемые данным отношением.

Фиксируя в слове интересующее нас отношение, мы имеем возможность мысленно выделить его и оперировать с ним. Делая предметы, связанные данным отношением, переменными (т. е. начиная мысленно связывать этим отношением различные в качественном и количественном отношении предметы, для которых это отношение имеет смысл), мы освобождаем изучаемое отношение от непосредственной связи с определенными по конкретному содержанию предметами, начинаем мыслить его как относящееся к множеству пар предметов, связываемых данным отношением. Одновременно мы получаем новое

средство абстрагирования от тех отношений, которые нас не интересуют. Связывая интересующим нас отношением различные пары индивидуальных предметов, мы обнаруживаем, что в одних случаях иные отношения имеют место, а в других — нет. Другими словами, отношения, от которых требуется абстрагироваться, оказываются не универсальными для всех пар предметов, связанных интересующим нас отношением.

Приведем для пояснения пример.

Допустим, мы встретились с отношением «больше», когда им связана следующая пара индивидуальных предметов (чисел): « $4 > 2$ ». Эти предметы (4 и 2) связаны не только отношением «больше», но и, например, отношением «делит» (второе число — 2 делит первое — 4). Эти отношения различны, что обнаруживается в различных словах, обозначающих данные отношения. Выделенное особым знаком (соответственно «словом») отношение подлежит изучению. Сделаем теперь предметы переменными, отобрав те пары чисел, которые действительно могут быть связаны отношением «больше». К числу таких пар могут быть отнесены: (6, 2), так как « $6 > 2$ » — истина, (7, 3), так как « $7 > 3$ » — истина и т. д. Пара же предметов (5, 8) не могут быть связаны отношением «больше», так как « $5 > 8$ » не истина, а ложь. Сопоставляя между собой выделенные нами пары чисел, удовлетворяющих отношению «больше»: $4 > 2$, $6 > 2$, $7 > 3$ и т. д., мы обнаруживаем, что отношение «делит» не является общим для тех пар чисел, которые удовлетворяют изучаемому отношению, например: чисел (7, 3) удовлетворяет отношению «больше», но не удовлетворяет отношению «делит» (3 не делит 7). Отношение «делит», таким образом, устраняется нами из рассмотрения как случайное, не общее для пар предметов, удовлетворяющих отношению «больше». Выражение « a больше b » соответствует понятию, поскольку отношение «больше» мыслится нами как предикат упорядоченных пар предметов, поскольку мы владеем этим отношением настолько, что умеем для любой пары чисел определить, связаны они отношением «больше» или нет.

Делая предметом специального изучения выделяемые путем абстракции отношения, мы раскрываем их существенные свойства, получаем возможность давать им научные определения. Так, понятие «больше» можно опреде-

лить, например, как такое отношение между предметами a и b , которое имеется между ними лишь в том случае, если существует такое n , что $a = b + n$, где n — положительное число, отличное от нуля. Изучая отношение «больше», мы можем раскрыть его логические свойства (например, свойство транзитивности этого отношения: если « a больше b , а b больше c , то a больше c ») и т. п.

Иногда в процессе познания перед нами встает задача выяснить, каковы отношения между различными сторонами исследуемых предметов.

Допустим, требуется определить отношения (зависимости) между такими характеристиками газов, как их объем, температура и давление. Заметим, что эти характеристики представляют собой «абстрактные предметы»: мы говорим здесь об объеме, о давлении и температуре газов как об особых предметах, существующих независимо от индивидуальных газов и их количественных характеристик. Мы не можем исследовать зависимость друг от друга сразу трех компонентов. Мы должны исследовать зависимость, конкретное соотношение двух компонентов, абстрагируясь от третьего. Имеющих смысл сочетаний из трех компонентов по два может быть три. Можно исследовать зависимость давления газа от температуры, зависимость давления от объема и объема от температуры. Исторически первоначально была раскрыта зависимость объема от давления (закон Бойля-Мариотта), затем зависимость давления газа от температуры (закон Шарля), затем зависимость объема от температуры (закон Гей-Люссака).

Мы оставляем здесь в стороне рассмотрение существа опытов и зависимостей, обнаруженных при этом. Для нас важно выяснить логическую сторону дела.

Как осуществлялось абстрагирование от одного из компонентов в процессе эксперимента и какими логическими средствами достигалось абстрагирование той или иной зависимости?

Абстрагирование интересующих нас сторон изучаемых предметов достигалось всегда за счет того, что они делались постоянными, неизменными. В каждом из трех указанных случаев эксперимент осуществлялся таким образом, чтобы неинтересующая нас сторона не влияла на зависимость между исследуемыми сторонами.

Исследуя зависимость между давлением газа и его объемом, мы делали температуру неизменной и тем самым абстрагировались от ее влияния. Исследуя зависимость давления газа от температуры, мы делали объем газа неизменным и тем самым абстрагировались от него. Исследуя зависимость объема газа от температуры, мы делали давление неизменным (и тем самым абстрагировались от его влияния).

Абстрагируясь таким путем от неинтересующих нас в определенной связи сторон предметов, мы, для того чтобы выяснить зависимости между интересующими нас сторонами предметов, делали эти стороны предметов переменными.

Так, исследуя зависимость между давлением газа и его объемом, мы в ходе эксперимента постоянно изменяли давление газа и его объем (т. е. изменяли количественные характеристики исследуемых сторон), а также производили эксперименты для различных газов (т. е. изменяли качественные характеристики исследуемых сторон). В результате таких экспериментальных исследований был сформулирован закон Бойля-Мариотта: «давление некоторой массы газа при неизменной температуре обратно пропорционально объему газа»¹.

Исследуя зависимость давления газа от температуры мы в ходе эксперимента постоянно изменяли и массу газа и температуру, т. е. количественные характеристики, а также осуществляли эксперимент для различных газов, т. е. изменяли качественные характеристики. В результате таких экспериментальных исследований был сформулирован закон Шарля: «давление некоторой массы газа при нагревании на 1° в неизменном объеме увеличивается на $1/273$ давления при 0° »².

Исследуя зависимость газа от температуры, мы также изменяли его температуру, брали его различные количества (изменяли количественные характеристики), производили эксперименты с различными газами (т. е. изменяли качественные характеристики газа). В результате такого рода исследований был сформулирован закон Гей-Люссака: «при нагревании при постоянном давлении на 1°

¹ См. «Элементарный учебник физики», т. I под ред. академика Г. С. Ландсберга. М., Гостехиздат, 1956, стр. 369.

² Там же, стр. 364.

объем некоторой массы газа увеличивается на $1/273$ того объема, который эта масса газа занимала при 0°C »³.

Если ранее мы рассматривали вопрос о том, как можно представить процесс абстрагирования того или иного отношения, выделения его в «чистом» виде, то в данном случае шел вопрос о том, чтобы обнаружить, какова зависимость, с которой мы имеем дело, и раскрыть ее точное количественное выражение. В первом случае предполагается, что мы понимаем смысл того или иного отношения, когда оно связывает определенные конкретные по содержанию предметы, и речь идет о том, чтобы выяснить логические приемы, позволяющие сформировать о нем понятие или выделить его как особый «абстрактный предмет (о нем также можно образовать понятие)». В последнем примере нами был рассмотрен случай, когда зависимость между сторонами изучена еще слабо, лишь с точки зрения качественной. До осуществления описанных выше экспериментов было, например, известно, что давление газа возрастает, если уменьшить объем некоторой массы газа (например, если сжать мяч руками, то на ощупь мы почувствуем увеличение давления). Какова же эта зависимость в ее количественном выражении, можно установить лишь посредством эксперимента. При этом закон Бойля-Мариотта мог быть сформулирован, разумеется, лишь тогда, когда в науке были не только выделены такие «абстрактные предметы», как «давление», «объем», «температура», но и образованы понятия об этих «абстрактных предметах».

2. АБСТРАГИРОВАНИЕ ВНОВЬ ОБНАРУЖИВАЕМЫХ ОТНОШЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ТИПА

Мы рассмотрели вопрос, как абстрагируются те или иные, уже в некоторой степени известные нам отношения от индивидуальных предметов, как происходит отвлечение одних отношений от других, которые нас в данный момент не интересуют, как происходит отвлечение отношений каких-либо двух сторон предметов от какой-либо третьей стороны, которая необходимо сопутствует первым двум.

³ См. «Элементарный учебник физики», т. I, под ред. академика Г. С. Ландсберга. М., Гостехиздат, 1956, стр. 374.

Теперь мы рассмотрим вопрос о том, какие процессы абстракции происходят при обнаружении связей в процессе исследования действительности, при определении их типа.

Абстрагируя, например, отношение «больше» в результате анализа ряда конкретных по содержанию предложений, в которых встречалось это отношение, мы уже знали заранее, что оно присутствует в анализируемых нами предложениях, и наша задача состояла лишь в том, чтобы его выделить в «чистом» виде. Здесь мы будем рассматривать случаи, когда нам требуется определить, в каком отношении находятся конкретные наблюдаемые предметы (определить тип отношения), связано ли этим отношением одно наблюдаемое явление с другим (и каким именно).

Классическим примером такого логического процесса могут быть методы определения причинных связей Бэкона-Милля. Цель этих методов двоякая. Во-первых, они позволяют дать ответ на вопрос о причине возникновения того или иного явления (например, какова причина падения различных тел с различной скоростью, причина распространения звука и т. п.). Во-вторых, они дают возможность выяснить, является ли та или иная обнаруженная нами связь причинной связью или простым сопутствием во времени. Эти обе задачи, решаемые указанными логическими методами, неразрывно связаны друг с другом. Так, раскрывая причину того или иного явления b , мы одновременно доказываем, что такое-то явление a есть причина возникновения наблюдаемого явления b , и тем самым утверждаем, что между ними не отношение простого сопутствования во времени, а причинная связь. Допустим теперь, что мы наблюдаем a и b , следующие друг за другом. Требуется узнать, имеется ли здесь простая последовательность между a и b или они связаны отношением причинности. Мы ставим соответствующий эксперимент. При этом предполагается, что мы знаем, что такое — причинное отношение.

Процесс выяснения типа обнаруживаемого отношения, когда определение этого типа заранее известно (например, определение причинности), есть процесс подведения частного случая под общее правило. Однако процесс обнаружения характерных черт этого частного случая, обнаружения

явления, которое есть причина другого наблюдаемого нами явления, включает в свой состав абстрагирование.

Весьма общее (и недостаточно совершенное) определение причинности гласит: *a* есть причина *b* в том и только в том случае, если всякий раз, когда имеется *a*, есть и *b*, если всякий раз, когда *a* нет, *b* также нет.

Это определение направляет наши поиски причины наблюдаемого явления, дает возможность отличить причинную связь от простого сопутствования явлений, направляет абстрагирующую деятельность нашего мышления на выделение (в предшествующих и последующих обстоятельствах) определенных групп явлений.

Так, если требуется отыскать причину наблюдаемого явления *b*, которое постоянно встречается в ряду последующих обстоятельств, то и в ряду предшествующих обстоятельств мы должны выделить, абстрагировать явление *a*, которое имеется во всех случаях, когда имеется *b*. В этом случае мы будем прибегать к так называемому методу единственного сходства. При этом необходимо поиски продолжать до тех пор, пока не будет установлено, что предшествующие обстоятельства сходны лишь в одном свойстве. Если этого установить не удастся, тогда надо дополнить анализ иными методами (например, методом единственного различия).

Наблюдая, что явление *b* в одном случае присутствует, а в другом — отсутствует, а остальные сопутствующие явлению *b* факты остаются неизменными, мы, чтобы вскрыть причину *b*, в ряду предшествующих обстоятельств должны вскрыть, абстрагировать явление *a*, которое присутствует, когда присутствует *b*, и отсутствует, когда *b* отсутствует. В этом случае мы будем иметь дело с методом единственного различия. При этом, если нам известно, что в ряду предшествующих обстоятельств меняется лишь *a*, а остальные факты являются постоянными, то наш вывод о том, что *a* является причиной *b*, достовернее.

Наконец, если какое-либо явление *b* постоянно изменяется, а другие факты в ряду последующих обстоятельств остаются постоянными, то в ряду предшествующих обстоятельств следует отыскать, выделить единственное изменяющееся обстоятельство *a*. В этом случае *a* будет причиной *b*. Здесь мы использовали метод сопутствующих изменений.

Нетрудно увидеть, что отыскание причины наблюдаемого явления *b* и одновременное отличие причинных связей от связей простого соизувствования предполагает процесс абстракции.

3. ПОНЯТИЕ ОБ ОТНОШЕНИИ И ЗАКОН

Необходимо различить понятия об отношениях и законах, формулировки которых всегда включают в свой состав отношения.

В. И. Ленин указывал: «Закон есть *отношение*... Отношение *сущностей* или между сущностями»⁴. И далее: «...закон и *сущность* понятия однородные (однопорядковые) или, вернее, одностепенные, выражающие углубление познания человеком явлений, мира *etc.*»⁵.

Любой закон окружающего нас материального мира есть существенная связь (отношение) между предметами и явлениями. Законы науки есть отражение этих существенных связей.

Прежде всего в содержании того или иного закона науки отражаются не любые, а лишь существенные отношения. Кроме того, само отношение отражено в понятии иначе, чем в том или ином законе науки.

Если понятие об отношении есть логическая функция, то закон формулируется в виде суждения. Понятию о двухместном отношении соответствует выражение aRb , где *a* и *b* переменные индивидуальные предметы, а *R* — конкретное по содержанию отношение. Формула aRb не выражает суждения. С суждением мы будем иметь дело лишь тогда, когда переменные *a* и *b* будут заменены на постоянные индивидуальные предметы. Однако закон есть всегда общее суждение. Это означает, что в законе переменные *a* и *b*, для которых определена область их значений, всегда связаны кванторами общности. Поэтому любой закон в его простейшей форме может быть выражен формулой $\forall a \forall b (aRb)$, где *R* — существенное отношение.

Так если переменная *a* принимает конкретные значения, относящиеся к общественному бытию то одной эпохи,

⁴ В. И. Ленин. Сочинения, т. 38, стр. 142.

⁵ Там же, стр. 141.

то — другой, то — третьей и т. д., а переменная b принимает конкретные значения, относящиеся соответственно к общественному сознанию то одной эпохи, то — другой, то — третьей и т. д., а R обозначает отношение «определяет», то в целом формула $\forall a \forall b (aRb)$ выражает известный закон: «общественное бытие определяет общественное сознание». Точнее, этот закон можно сформулировать так: «с каким бы общественным бытием в различные эпохи мы не имели дело, оно всегда определяет соответствующие ему формы общественного сознания».

Закон может выражаться более сложной формулой (иметь более сложную структуру), если, например, то или иное отношение не просто связывает две переменные, которые принимают значения различных в качественном отношении предметов, но при этом эти предметы могут выступать в различных количественных пропорциях. Тогда закон будет связывать уже четыре переменных. Так обстоит дело, например, с законом Бойля-Мариотта, где отношением обратно пропорциональной зависимости связываются различные газы, объем и давление которых охарактеризованы количественно.

Вместо переменных a и b в формулу $\forall a \forall b (aRb)$ подстановка постоянных непосредственно запрещена. Однако закон при любом своем применении к предметам действительности выступает в своем конкретном виде, где переменные заменены на постоянные. Эту замену переменных на постоянные в формуле того или иного закона можно произвести, освободившись предварительно от кванторов. Это освобождение можно осуществить по правилу, вытекающему из аксиомы логики предикатов: $\forall x P(x) \rightarrow P(y)$.

Применяя на практике тот или иной закон, мы по существу превращаем его в отношение, где место переменных заменено постоянными. Рассуждение при применении того или иного закона ведется обычно следующим образом: если данный закон верен для всех случаев определенной области явлений, то он верен и для любого конкретного случая (мы освободились от кванторов), а следовательно, он верен и для данного конкретного случая (мы заменили переменные на постоянные).

Так, если верно, что для всех эпох общественное бытие определяет общественное сознание, то это верно и для каждой конкретной эпохи, а следовательно, и в эпоху ра-

бывладельческого строя общественное бытие определило соответствующее этой эпохе общественное сознание.

Итак, отношения, как и свойства, выделяются через абстракцию. Существенную роль здесь играет абстракция отождествления: выделение отношения и образование о нем понятия всегда связано с тем, что происходит отождествление пар, троек и т. п. предметов по признакам определенного отношения и одновременное отвлечение от всех иных их свойств и отношений. Отвлечение отношений от связываемых ими предметов при историческом, филогенетическом подходе к этому вопросу, также как и отвлечение свойств, было непосредственно связано с практическим осуществлением тех или иных отношений. Об этом, например, свидетельствуют практические способы установления тех или иных отношений между предметами: равенства или неравенства тех или иных отрезков по длине путем их наложения друг на друга, сравнения вместимости сосудов посредством переливания жидкости из одного сосуда в другой, отношения по численности двух множеств путем осуществления отношения взаимно-однозначного соответствия между их элементами и т. п.

Те или иные отношения становятся предметом специального изучения, когда это вызывается потребностями науки и общественной практики. Так, например, именно в первую очередь потребности дальнейшего прогресса техники выдвинули задачу изучения таких отношений, как «обратная связь», «саморегуляция», «управление» и т. п., играющих такую большую роль в кибернетике.

Глава VIII

ПРОЦЕСС ИДЕАЛИЗАЦИИ И ОБРАЗОВАНИЯ ПОНЯТИЙ

1. СУЩНОСТЬ ПРОЦЕССА ИДЕАЛИЗАЦИИ

Процесс идеализации, как уже нами указывалось, теснейшим образом связан с абстракцией и представляет собой процесс образования некоторых объектов в результате отвлечения от принципиальной невозможности осуществить их опытным путем.

Примерами таких идеализированных объектов могут быть: «абсолютно твердое тело», «несжимаемая жидкость», «абсолютно черное тело», «абсолютно непроводящее тело», «полное равенство температур соприкасающихся тел», «инерция», такие математические понятия, как «точка», «прямая линия», «равносторонний треугольник» и т. д.

Такие объекты мы будем называть идеализированными. Для них существуют соответствующие прообразы — материальные предметы самой действительности.

Рассмотрим, как вводятся в науку некоторые из указанных нами идеализированных объектов (и соответствующие понятия о них).

Когда груз лежит на столе и при этом остается в покое, то, очевидно, что кроме силы тяжести на груз действуют другие силы, уравнивающие силу тяжести. Если груз давит на стол, то и стол действует снизу вверх на груз именно потому, что стол деформирован. Эта деформация ясно видна, если в качестве опоры для груза взята тонкая гибкая дощечка. У значительно более жесткого стола прогиб будет значительно меньше, у еще более жесткого — еще меньше. Силы, возникающие при деформации тел,

называются упругими силами. Можно представить себе деформации тел беспредельно убывающими, хотя упругие силы при этом равным образом возникают. Абсолютно твердым телом и называется тело настолько жесткое, что в нем возникают необходимые упругие силы при сколь угодно малых деформациях¹.

Рассмотрим теперь, как вводится в физику такое важнейшее свойство тел, как «инерция» (соответственно, понятие об этом свойстве).

Допустим, что мы толкаем тележку по дороге². Тележка движется некоторое время после толчка и затем останавливается. Существует ряд способов удлинения пути, проходимого тележкой после толчка: например, смазка колес, устройство более гладкой дороги и т. п. Чем легче вертятся колеса и чем ровнее дорога, тем дальше будет двигаться тележка. Смазка колес и сглаживание неровностей пути уменьшают внешние воздействия, внешние влияния на движущееся тело. Вследствие смазки колес и сглаживания неровностей пути уменьшается трение. Экспериментально можно установить, что чем меньше внешние воздействия на движущееся тело (в данном случае трение), тем длиннее путь, проходимый этим телом. Мы можем изобретать все новые и новые способы уменьшения внешних воздействий на движущееся тело и соответственно все новые способы удлинения пути, проходимого движущимся телом; однако все внешние воздействия, в том числе и трение, окончательно устранить невозможно. Выявленная же нами закономерность (закономерная зависимость между внешними воздействиями на движущееся тело и длиной пути, проходимого этим телом) дает нам возможность сделать заключение о том, что, если устранить совсем внешние воздействия на движущееся тело, то оно будет двигаться бесконечно, и при этом равномерно и прямолинейно, или покоиться. Такой вывод и был сделан в свое время Галилеем.

Таким образом, на основе установленной экспериментальным путем закономерности, на основе следствия,

¹ См. «Элементарный учебник физики», т. I, под ред. академика Г. С. Ландсберга. М., Гостехиздат, 1956, стр. 119—120.

² Пример нами взят из книги А. Эйнштейна и Л. Инфельда «Эволюция физики». М., Гостехиздат, 1948.

вытекающего из этой закономерности, мы подошли к выявлению абстрактного идеализированного предмета «инерция», т. е. раскрытию свойства тела (если оно не покоится) сохранять прямолинейное и равномерное движение до тех пор, пока внешние силы не выведут его из этого состояния, другими словами, к выявлению свойства движущегося материального тела при отсутствии внешних воздействий беспрестанно двигаться равномерно и прямолинейно.

То, что не могло быть достигнуто непосредственно экспериментальным путем, достигается посредством мышления, посредством процесса абстракции. Эксперимент же дает все основания для заключения, которое мы сделали, выводя следствие из установленной закономерности опытным путем.

Само собой понятно, что мы в данном случае не останавливались на ряде иных вопросов, уяснение которых было существенно для открытия закона инерции (например, мы не анализировали криволинейного движения, как движения всегда связанного с наличием ускорения — изменения скорости в каждой точке пути и т. д.). Однако оставление вне поля нашего зрения этих вопросов не нарушает того общего способа введения нового понятия, который нами был описан выше.

Сформулированное описанным выше образом понятие об инерции разрушало ошибочные представления, существовавшие до Галилея и Ньютона, по вопросу о движении, о связи между силой и скоростью и раскрывало действительное положение вещей.

Н. И. Лобачевский вводит понятия линии и точки через отношение соприкосновения. «Между свойствами, общими всем телам, — пишет он, — одно называется геометрическим, — прикосновением. Словами нельзя передать совершенно того, что мы под этим разумеем: понятие приобретено чувствами, преимущественно зрением, и, сими-то чувствами мы его постигаем... Отвлекая все прочие свойства, телу дают название — геометрического»³. И далее: «Линией называется тело, которое касается линейно другого, и от которого дозволяют отбрасывать

³ Н. И. Лобачевский. О началах геометрии. В кн. «Об основаниях геометрии». М., Гостехиздат, 1946, стр. 28.

части, неприкосновенные к этому другому. Так доходим до тонкости волоса, черты пера на бумаге и пр. С обращением тела в линию уничтожается два протяжения, потому что линию образуют в пространстве два сечения, к которым поступательные отделяют одни излишние части»⁴.

Об образовании точки Лобачевский говорит следующее: «Тело получает название точки, когда рассматривают его прикосновение к другому в точке, а потому позволяют отбрасывать части первого, неприкосновенные к другому. Так можно доходить до малости песчинки или точки от острия пера на бумаге... в точке нет никакого протяжения»⁵.

Из приведенных примеров явствует, что для получения идеализированного объекта и соответственно понятия о нем, необходимо получить определенный ряд модификаций предмета, являющегося прообразом идеализированного объекта.

Так, при образовании объекта «абсолютно твердое тело» мы выясняли, что имеются тела различной степени жесткости, что при увеличении их твердости деформации тел убывают, несмотря на то, что при этом возникают одни и те же упругие силы. Мы располагали затем тела в ряд по их степени жесткости и соответственно степени деформируемости и замечали, что деформации тел постоянно уменьшаются (поскольку мы брали все более жесткие тела).

Наконец, мы делали заключение, что можно представить себе тело настолько жесткое, что в нем будут возникать необходимые упругие силы при сколь угодно малых деформациях. Такое тело мы и называли абсолютно твердым.

Аналогично, при образовании такого идеализированного объекта, как инерция и соответственно понятия о нем, нам необходимо было получить определенный ряд модификаций этого свойства и расположить модификации этого свойства в ряд по большей или меньшей степени проявления этого свойства в зависимости от модификации условий, от которых зависит проявление этого свойства. А именно.

⁴ Там же. стр. 30. (Разрядка моя.— Д. Г.).

⁵ Там же. стр. 30. (Разрядка моя.— Д. Г.).

мы выясняли, что если экспериментально уменьшать трение движущейся тележки путем сглаживания неровностей пути и смазки колес, то путь тела будет больше, и изменения скорости в единицу времени будут все меньше. Затем мы предполагали наличие идеальных условий, при которых трение будет исключено совершенно, и заключили, что в таких случаях тело будет обладать свойством постоянно двигаться равномерно и прямолинейно (если оно не покоится), т. е. приходили к образованию особого свойства тел — свойства инерции и одновременно образовывали понятие об этом свойстве.

Аналогично, при образовании точки в математике через отношение соприкосновения мы обнаруживали, что эти соприкосновения тел могут быть все меньшими и меньшими в зависимости от характера соприкасающихся тел, умственно располагали эти случаи соприкосновения в ряд, где степени соприкосновения были все меньше, и затем делали заключение, что эту степень соприкосновения можно представить столь малой, что она вообще не будет иметь никакого протяжения.

Идеализация есть умственный процесс, складывающийся из следующих этапов:

1) изменяя некоторые условия, в которых находится изучаемый предмет, мы делаем их действие монотонно убывающим;

2) при этом обнаруживается, что какие-либо свойства изучаемого предмета также монотонно изменяются;

3) предполагая, что действия условий на изучаемый предмет сведены к нулю, мы совершаем мысленный переход, переход к некоторому идеализированному объекту (поскольку в действительности анализируемый предмет не может существовать вне данных условий).

Посредством процесса идеализации мы получаем возможность рассуждать об идеализированных объектах как существующих в действительности, хотя в ней существуют лишь их прообразы. Образовав такие «идеализированные» объекты, мы, раскрывая их общие и существенные свойства, образуем о них и понятия. Процесс идеализации, который рассматривается нами как вид абстракции, включает ряд абстракций. Располагая модификации предметов, являющиеся прообразами для идеализированного объекта, определенным образом в упорядоченный ряд, мы

рассматривали эти модификации с точки зрения определенных абстрагированных нами свойств (от других свойств предметов мы отвлекались). Здесь мы пользуемся абстракцией отождествления. Так, при образовании «абсолютно твердого тела» изучаемые модификации твердых тел анализируются лишь с точки зрения их жесткости, деформируемости и упругих сил. При образовании «инерции» мы движущееся тело рассматривали лишь с точки зрения условий трения, длины пути, проходимого телом, формы пути и характера изменения скорости его движения, абстрагируясь от остальных его свойств.

Составляя определенные ряды модификации предметов, которые являются прообразами для идеализированного объекта, мы одновременно абстрагируем определенную зависимость (отношение) между соответствующими парами предметов. В случае формирования «абсолютно твердого тела», составляя ряд тел, деформации которых постоянно уменьшаются, хотя силы упругости остаются теми же самыми, мы путем абстракции выделили отношение обратно пропорциональной зависимости между жесткостью тела и его деформациями (при возрастании жесткости уменьшается его деформируемость). Точнее, учитывая лишь два свойства изучаемых тел — жесткость и деформируемость, мы для каждого из таких тел составляли пару из жесткости и деформируемости и убеждались, что во всех случаях они находятся в обратно пропорциональной зависимости. Это и давало возможность сделать вывод о том, что при сколь угодно большом увеличении жесткости тела его деформируемость будет уменьшаться до сколь угодно малых размеров и потому можно представить столь жесткое тело, деформируемость которого доведена до нуля.

Здесь отношение обратно пропорциональной зависимости абстрагируется нами посредством абстракции отождествления: это отношение есть то общее, что существует во всех парах определенным образом упорядоченных рядов таких пар.

Аналогично, при формировании «инерции» мы путем абстракции выявляли обратно пропорциональную зависимость между трением и длиной пути. Сравнивая множество экспериментов, путем абстракции мы устанавливали, что чем меньше трение, тем больше путь, проходимый телом. Это есть то общее, что существует в любых последо-

вательностях пар составленного нами ряда; причем члены этого ряда представляют собой упорядоченные пары, а сам ряд упорядочен по степени возрастания пути или уменьшения трения.

Заметим, что трение и изменение скорости находятся в прямо пропорциональной зависимости: чем меньше трение, тем меньше изменение скорости за единицу времени. Это и даст возможность представить, что когда трение прекращается, тело (если оно не покоится) равномерно и прямолинейно движется до тех пор, пока внешние воздействия не выведут его из этого состояния. Для вывода, что тело должно двигаться прямолинейно, нужны дополнительные обоснования, которые мы здесь, однако, опускаем.

Кроме того, в процессе идеализации, совершая предельный переход к идеализированному объекту, мы отвлекаемся (как и при абстракции актуальной бесконечности) от принципиальной невозможности осуществить любыми доступными нам средствами такой объект в самой действительности.

Затем мы отвлекаемся также от различий сконструированного идеализированного объекта и действительно существующих предметов, в результате идеализации которых он образован.

Эти процессы абстракции, однако, не составляют еще специфики процесса идеализации. Специфика последнего заключена в методе анализа фактов: в составлении определенных упорядоченных рядов, в умственном переходе к особому предельному случаю, представляющему идеализированный объект. Следовательно, процесс идеализации можно рассматривать и не как вид абстракции, а как особый самостоятельный умственный процесс. Но в математике, например, сходный умственный процесс — абстракция актуальной бесконечности — рассматривается как вид абстракции. Исключив процесс идеализации из числа видов последней, мы, очевидно, то же самое должны были бы сделать и с абстракцией актуальной бесконечности.

В классической математике мы пользуемся понятием актуально бесконечного множества как «сосчитанного множества», а не понятиями «безграничного убывающего», и «безгранично возрастающего», «сколь угодно большого» и т. п. (как это делают представители конструктивного направления в математике). Подобно этому в физике мы

также оперируем идеализированными объектами в некотором абсолютном смысле (отвлекаясь от невозможности их принципиального осуществления в действительности): вместо, например, понятия об относительно жестком теле мы вводим понятие об абсолютно жестком теле.

Мы не собираемся здесь выяснять соотношение методов классической и конструктивной математики. Однако заметим, что в последней обращается внимание главным образом на дискретное. Оперирование с дискретным нам обычно представляется более простым и естественным. Это связано с тем, что организм получает через органы чувств дискретную информацию от окружающей среды, что процесс мышления в каждом его элементарном акте осуществляется в форме дискретных образов, отражающих окружающий нас мир. К тому же процесс речевого общения также осуществляется посредством дискретных речевых единиц.

Представители классической математики обращают внимание главным образом на непрерывное, которое, однако, мыслится ими тоже как актуально бесконечное множество идеальных «моментов», «точек», т. е. мыслится ими как предельный объект, которому можно дать собственное имя.

Представители же конструктивной математики считают неправомерным оперирование с такими предельными объектами, как актуально данными. Для конструктивистов предельный переход — это лишь алгоритм, позволяющий получать потенциально осуществимые объекты. Под алгоритмом понимается при этом систематический прием, состоящий из конечного числа шагов и позволяющий решать определенную массовую задачу.

Диалектическое решение указанных проблем должно состоять в их анализе с точки зрения категорий непрерывного и дискретного, рассматриваемых в их неразрывном единстве.

Несмотря на то, что признание лишь дискретного, изгнание из науки актуально-бесконечного представляется в определенном смысле естественным и упрощающим дело, тем не менее при рассмотрении идеализированных объектов в физике мы убеждались, что все они («абсолютно твердое тело», «инерция») были образованы нами посредством предельного перехода, т. е. как раз с помощью тех

методов, которые изгоняются из науки конструктивистами. Не случайно в физике мы не ограничиваемся описанием способа (алгоритма), каким могут быть образованы потенциально осуществимые объекты, но рассматриваем их как актуально существующие, наделяя при этом собственными именами.

Идеализированные объекты могут быть образованы и с помощью абстракции отождествления, которая в таких случаях выступает в своей особой форме.

Рассмотрим пример. Вследствие сжатия жидкости возникают определенные силы давления. Однако сжатие жидкостей, а следовательно, и изменение их объема, весьма незначительно, даже при очень больших давлениях. Поэтому мы можем абстрагироваться от самого изменения объема, учитывая только те силы давления, которые при этом изменении возникают. В таком смысле и вводится понятие о «несжимаемой жидкости»⁶.

В этом случае идеализированный объект «несжимаемая жидкость» вводится нами через абстракцию отождествления. Сопоставляя различные жидкости в условиях различных величин оказываемого на них давления, мы замечаем, что они сходны в том, что изменение их объема чрезвычайно незначительно. Затем мы абстрагируемся от этих изменений объема и таким путем получаем понятие о «несжимаемой жидкости». Любая жидкость может в таком случае рассматриваться как представитель несжимаемой жидкости, что является характерной чертой абстракции отождествления. Однако этот случай отличается от ранее рассмотренных примеров абстракции отождествления. Дело в том, что выделенное в результате установления отношения тождества общее свойство жидкостей «незначительно изменять свой объем при различных силах давления» элиминируется, и мы начинаем рассматривать жидкости как вообще не обладающие этим свойством. Отождествив предметы по определенному свойству, мы начинаем их рассматривать как не обладающие этим свойством. Здесь налицо момент идеализации: мы мысленно создаем такой объект, которого не существует в действительности, но имеются лишь его приближенные прообразы.

⁶ См. «Элементарный учебник физики», т. I. Под ред. академика Г. С. Ландсберга, стр. 229.

Различные процессы идеализации постоянно используются идеалистами для всевозможных антинаучных спекуляций.

Идеалисты очень часто критиковали теорию отражения, указывая на то, что наука оперирует такого рода объектами, которых не встретишь абсолютно в том же виде в материальном мире, оперирует такими классификациями, которые не точно соответствуют тождествам и различиям самих классифицированных предметов. В этом отношении характерны критические рассуждения современного английского философа Р. И. Аарона⁷ по поводу взглядов Аристотеля на универсалии. Аристотеля он критикует не за наличие у него элементов платонизма в этом вопросе, а за его стремление найти эквиваленты для универсалий в самой действительности. Аарон указывает, что если какое-то свойство цвета может быть отвлечено от самих предметов действительности, то понятия о человеке, как двуногом и разумном существе мы не можем образовать в результате анализа свойств людей. Это утверждение он обосновывает тем, что встречаются одноногие люди (калеки), а также идиоты. В действительности мы, конечно, встречаем и одноногих людей и людей, потерявших обе ноги, и идиотов. Однако это не основание для того, чтобы отвергать теорию отражения даже в той ее форме, которая имела у Аристотеля. Дело в том, что научного познания без процесса идеализации не существует. Определенность и строгость понятий, используемых в науке, всегда связана с «огрублением» действительности. Любая научная теория с ее понятиями и классификациями носит приближенный характер. В процессе развития познания мы уточняем, углубляем имеющиеся понятия, принимаем в качестве исходных иные понятия для той или иной научной теории и через них определяем остальные понятия этой теории, совершенствуем классификации, исходя уже из иных классификационных принципов. Мы можем в данном примере пренебречь людьми, потерявшими ноги, людьми ненормальными, поскольку мы знаем, что это есть отступление от общей нормы, и умеем объяснить, почему такие случаи имеются.

⁷ См. R. J. Aaron. The Theory of Universals. Oxford, 1952, pp. 216—220.

2. ЗНАЧЕНИЕ ИДЕАЛИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПОЗНАНИЯ

Процесс идеализации играет огромную роль в познании. Известно, что в действительности не существует абсолютно точных равносторонних треугольников и квадратов, окружностей, у которых все их точки отстоят от центра на абсолютно равном расстоянии. Опираясь, однако, в математике такими объектами, как квадрат, равносторонний треугольник, окружность, которые являются идеализированными объектами, мы получаем возможность производить вычисления в принципе с любой наперед заданной точностью. Вводя в физику такие идеализированные понятия, как «инерция», «абсолютно упругое тело» и т. д., мы получаем возможность раскрыть сущность механического движения, сущность упругих тел, сформулировав закономерности механического движения и определенного вида взаимодействия в весьма общем виде.

Так, в свое время Аристотелем, исходящим из фактов, непосредственно наблюдаемых, был сформулирован следующий принцип: «Движущееся тело останавливается, если сила, его толкающая, прекращает свое действие»⁸. С точки зрения Аристотеля, наличие скорости есть показатель действия на тело определенной силы, и при этом, чем больше скорость движущегося тела, тем больше действующая на него сила. Галилей же именно благодаря применению описанного выше процесса идеализации делает совершенно противоположное аристотелевскому заключение: «Если ничто не толкает и не тянет тело или если на тело ничто не действует каким-либо другим образом, короче говоря, если на тело не действуют никакие силы, оно покоится или движется прямолинейно и равномерно, т. е. всегда с одинаковой скоростью по прямой. Следовательно, скорость сама по себе не показывает, действуют ли на тело внешние силы или нет»⁹. Действие силы изменяет скорость. Не скорость сама по себе, а изменение скорости является показателем действия сил на движущееся тело. Именно такой подход к анализу движения, основанный не на непосредственном чувственном восприятии, а на

⁸ Цит. по кн.: А. Эйнштейн и Л. Инфельд. Эволюция физики, стр. 30.

⁹ Там же.

идеализированном эксперименте, процессе абстракции, позволил Галилею разрушить догму, идущую от Аристотеля, и создал условия для раскрытия закономерностей механического движения, что и было осуществлено самим Галилеем и Ньютоном.

Можно было бы привести огромное количество примеров из истории науки, когда величайшие ее открытия осуществлялись на основе применения процесса идеализации к изучаемым объектам.

А. Эйнштейн и Л. Инфельд указывают, что именно применение Максвеллом к опытам Эрстеда и Роуланда, с одной стороны, и к опытам Фарадея, с другой, процесса идеализации, идеализированного эксперимента позволили ему сформулировать уравнения, описывающие структуру электромагнитного поля. Они поясняют это таким примером. Пусть поблизости от замкнутой электрической цепи без источника тока (замкнутый виток проволоки) имеется магнитное поле. До тех пор, пока поле остается неизменным, тока в цепи не возникает. Как только изменяется число силовых линий, проходящих через круг витка проволоки (например, при движении витка), так в электрической цепи возникает ток. Отсюда Фарадей сделал вывод: «Изменяющееся магнитное поле сопровождается электрическим полем». Максвелл представлял себе виток все меньшим и меньшим, постепенно стягивающимся к очень малому витку, заключающему в себе лишь некоторую точку пространства. В предельном случае, когда замкнутая кривая стягивается в точке пространства, мы естественно абстрагируемся от формы и величины витка. Таким путем открывается возможность сформулировать законы, связывающие изменение магнитного и электрического полей в любой точке пространства (если, конечно, произвести указанную идеализацию и по отношению к опытам Эрстеда и Роуланда).

«Таким образом,— пишут А. Эйнштейн и Л. Инфельд,— к уравнениям Максвелла приводят два существенных шага. Первый шаг: в рассмотренных опытах Эрстеда Роуланда круговые линии магнитного поля, замыкающиеся вокруг тока и изменяющегося электрического поля, должны быть стянуты в точку; в рассмотренном опыте Фарадея круговые линии элек-

трического поля, замыкающиеся вокруг магнитного поля, тоже должны быть стянуты в точке. Вторым шагом состоит в трактовке поля как чего-то реального. Созданное однажды электромагнитное поле существует, действует и изменяется»¹⁰. (Разрядка моя.— Д. Г.)

В точных науках, где раскрываемые закономерности получают не только качественное, но и количественное (математическое) выражение, связи между предметами всегда не только абстрагируются, но и идеализируются. Поэтому в науке и технике мы можем составлять модели, схемы тех или иных технических процессов, связей, устройств, машин, сооружений. Мы моделируем их, сводя к соотношениям точек, прямых, различных кривых, фигур и т. п. Поскольку же в математике различные алгоритмы, способы вычисления формулируются по отношению к идеализированным объектам, постольку они применяются с успехом и к предметам материального мира и их связям, которые отражаются, абстрагируются в нашем мышлении в идеализированном виде. Мы всегда в этих случаях приближенное рассматриваем как точное, идеализированное. Поднимаясь на высокую ступень абстракции, применяя идеализацию, мы получаем возможность решать такие задачи, раскрывать такие связи между объектами, которые не могут быть решены и раскрыты на основе непосредственного созерцания изучаемых объектов.

«Мышление,— писал В. И. Ленин,— восходя от конкретного к абстрактному, не отходит — если оно *правильное*... — от истины, а подходит к ней»¹¹.

Поэтому при решении той или иной задачи мы всегда абстрагируем существенные для ее решения свойства, связи между частями изучаемого объекта, составляем некоторые идеализированные модели этого объекта.

Рассмотрим пример¹².

В Кенигсберге протекает река Прегель, образующая два рукава, огибающие остров (II). Один из участков

¹⁰ А. Эйнштейн и Л. Инфельд. Эволюция физики, стр. 139. (Разрядка моя.— Д. Г.).

¹¹ В. И. Ленин. Сочинения, т. 38, стр. 161.

¹² Пример заимствован из статьи С. Яновской «Идеализм и математика». См. «Сборник статей по философии математики». М., Учпедгиз, 1936, стр. 58, где он приведен в иной связи.

земли вдается в виде полуострова в русло реки (IV). Берега обозначены нами цифрами I и III (см. рис. 1).

Возникает вопрос, можно ли совершить прогулку по Кенигсбергу, пройдя раз и только один раз по каждому мосту. Составив рис. 1, мы абстрагировались от всего, кроме мостов, участков земли и воды. Составив такую

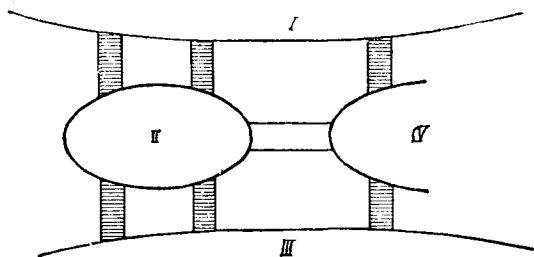


Рис. 1

схему, пробуя самые различные варианты прогулок, можно убедиться в том, что нельзя совершить прогулки по Кенигсбергу, пройдя раз и только раз по каждому мосту. Однако на этой ступени абстракции, которую мы использовали при составлении настоящей схемы, нельзя дать вразумительного ответа в общей форме, почему такую прогулку совершить нельзя. Для объяснения этого и решения этого вопроса в общей форме, мы должны прибегнуть к процессу идеализации. Так поступил Л. Эйлер, решая эту задачу. Все четыре участка земли, отмеченные на рис. 1 римскими цифрами, он заменяет точками, а мосты, связывающие участки земли, линиями. Получилась следующая картина (см. рис. 2).

Из этого идеализированного чертежа ясно, что задача прогуляться по Кенигсбергу, пройдя раз и только один раз по каждому из мостов, неосуществима. Попад в некоторую точку по одному пути, мы всегда должны иметь возможность (если только точка не является концом) выйти из нее по другому, а для этого требуется, чтобы число путей, сходящихся у этой точки, было четным. Поэтому для выполнимости поставленной задачи необходимо, чтобы все точки, за исключением двух, которые могут быть выбраны

за конечные, были «четными». Между тем, на рис. 2 ни одной «четной» точки (где бы сходилась четное число линий) нет.

Аналогичным образом, для успешного решения множества практических задач мы прибегаем к процессу идеализации. Задача с абстрактным, идеализированным содержанием решается с меньшими усилиями, чем задача с весьма конкретным содержанием, это подтверждается экспери-

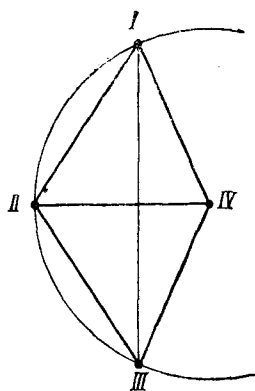


Рис. 2

ментальными данными психологической науки. Так, экспериментальная работа, проведенная под руководством советского психолога Н. А. Менчинской, свидетельствует о том, что учащиеся, как правило, успешнее решают задачи с весьма абстрактным, идеализированным содержанием (с треугольниками, квадратами, рычагами и т. п.), чем с конкретным содержанием (с земельными участками, домами, экскаваторами и т. п.). Это объясняется тем, что известные им математические формулы сразу можно применять к той или иной идеализированной схеме. При

решении же задач с конкретным содержанием, учащемуся требуется, кроме того, самому произвести абстракцию, отделить существенное от несущественного, составить идеализированную схему, а лишь потом применять к ней ранее усвоенные им формулы и алгоритмы. Составление же идеализированной схемы, как показывает опыт, весьма сложное дело, связанное не только с усвоением того или иного математического алгоритма, что зависит от степени усвоения пройденного материала, но и с развитием способностей, навыков к абстрагирующей деятельности.

Глава XI

О НЕКОТОРЫХ ДРУГИХ СПОСОБАХ ОБРАЗОВАНИЯ ПОНЯТИЙ

Выше рассмотрены процессы абстракции и некоторые способы формирования понятий. При этом анализировались лишь самые первоначальные этапы их формирования.

Образование понятий непосредственно связано с процессами абстракции и, в частности, с абстракцией отождествления. Установление отношения тождества или типа тождества (равенства) между изучаемыми предметами играет в этих случаях особо важную роль. Эти логические процессы были основными «инструментами», с помощью которых осуществлялось образование понятий, «абстрактных предметов».

Теперь рассмотрим пути формирования понятий, в которых описанные нами способы отвлечения не ведут непосредственно к образованию соответствующих понятий и «абстрактных предметов». Процесс абстракции здесь играет подчиненную роль. Так образуются понятия через выдвижение соответствующих гипотез; так протекает процесс их формирования, когда количественная оценка тех или иных сторон изучаемых предметов выступает на первый план; так образуются понятия о предметах, не существующих в природе, но которые создаются нами в процессе практической деятельности на основе познания закономерностей природы.

1. ОБРАЗОВАНИЕ ПОНЯТИЙ С ПОМОЩЬЮ ГИПОТЕЗ

Образование таких понятий, как «молекула», «атом», «элементарная частица», «электромагнитные волны» и т. п., невозможно без соответствующих гипотез.

Термин «гипотеза» употребляется в языке в двух значениях: для обозначения некоторого предположения; для обозначения процесса мысли, ведущего к построению этого предположения.

Мы будем исследовать значение гипотезы как определенного процесса мысли для образования определенного рода понятий. В настоящем параграфе гипотеза рассматривается лишь как необходимое условие, используемое при образовании известного класса понятий.

Гипотеза представляет собой сложный процесс мысли, в ходе которого мы выдвигаем известное предположение, а затем стремимся его доказать (или, в некоторых случаях, опровергнуть). При этом мы пользуемся различными видами умозаключений — и индуктивными и дедуктивными. Важнейшую роль в ходе выдвижения той или иной гипотезы играет аналогия. Аналогия представляет собой умозаключение, где по сходству предметов в некоторых признаках делается заключение о сходстве этих предметов в других признаках.

Рассмотрим теперь процесс образования понятий, необходимым образом предполагающий выдвижение гипотез о причинах тех или иных наблюдаемых явлений, на примере образования понятия об атоме.

Известно, что впервые идея о существовании атомов была выдвинута в 5 веке до н. э. древнегреческими мыслителями — Левкиппом и Демокритом. Демокрит учил, что все существующее состоит из атомов (неделимых мельчайших частиц) и пустоты. Различные сочетания постоянно движущихся атомов образуют различные миры со всем многообразием находящихся в них вещей. «Демокрит, — по свидетельству Секста, — отвергает чувственно воспринимаемые явления и говорит, что ничто из них не является поистине, но лишь по мнению, поистине же существуют только атомы и пустота»¹. Атомы не обладают ни цветом,

¹ Цит. по кн.: «Античные философы. Свидетельства, фрагменты, тексты». Киев, ГОС. Ун-т, 1955, стр. 102.

пи запахом, ни вкусом, ни звуком, ни весом. Различий между атомами, по свидетельству Симплиция, три: «очертание, поворот и соприкосновение»; это значит: форма, положение и порядок»². Различные положения, формы и порядок группирующихся между собой атомов определяют такие свойства вещей, как их цвет, запахи, вкус и т. п.

Возникает вопрос, каким образом могла возникнуть мысль об атомах, как о первопричине, как о сущности всех вещей?

Отмечая умозрительный характер натурфилософии древних (в том смысле, что в основе многих их учений не лежали строгие доказательства, методы научного исследования: например, метод научного эксперимента не получил в античное время достаточного развития и обоснования), необходимо подчеркнуть антимифологическую направленность подавляющего большинства учений, начиная с Милетской школы. Поэтому их учения не были игрой их фантазии, а определялись реальными фактами самой действительности, которые античные мыслители наблюдали и пытались дать им естественное объяснение. Мысль об атомах как основе всего сущего, выдвинутая Демокритом и Левкиппом, также опиралась на наблюдение и стремление осмыслить определенные факты действительности. Хотя в дошедших до нас свидетельствах о Демокрите не содержится прямых указаний на то, что гипотеза об атомах как первопричине существующего возникла в результате обобщения и анализа определенных данных опыта, тем не менее трудно предположить, чтобы она была плодом чистого умозрения, игры фантазии. Дело в том, что Демокрит настойчиво занимался исследованием природы, о чем говорится во многих свидетельствах о нем.

Так, Аристотель пишет о Демокрите следующее: «Причина, почему наши старшие предшественники не вступили на этот путь, заключается в том, что о «сути бытия» и об определении сущности в то время не имели понятия, и коснулся этого впервые Демокрит, не как необходимого для рассмотрения природы, а просто будучи приведен к этому самим делом. Во времена Сократа это направление возросло, а исследование природы остановилось, и люди

² Там же, стр. 97.

философствующие обратились к полезной для жизни добродетели и политике»³.

Для нас в этом высказывании Аристотеля важно подчеркнуть, что Демокрит поставил вопрос о сути бытия, и что он был подведен к этой задаче не какими-либо абстрактными соображениями, а самим существом дела. Более того, при исследовании природы древнегреческие атомисты (Левкипп и Демокрит) не удовлетворялись ее описанием, а требовали причинного объяснения явлений. У Аэция мы встречаем следующее сообщение: «Левкипп: все совершается по необходимости, необходимость не суть судьба. А именно он говорит в сочинении «Об уме»: «Ни одна вещь не возникает беспричинно, но все возникает на каком-нибудь основании и в силу необходимости»⁴.

Именно исследования Демокритом и Левкиппом природы, выявление ее необходимых связей привели их к необходимости разработки индуктивной логики.

Демокрит при исследовании природы широко пользовался методами аналогии. Так, в своем сочинении «Малый диакосмос» Демокрит проводит аналогию между вселенной (макрокосмом) и человеком (микрокосмом)⁵. Аналогией Демокрит пользуется и в иных рассуждениях. Желая, например, объяснить тот факт, что животное определенного вида всегда спаривается с животным того же самого вида, Демокрит пытается опереться на общий закон, согласно которому сходное соединяется только со сходным. Этот закон обосновывается им при помощи аналогии, устанавливающей сходство между одушевленными и неодушевленными предметами. Демокрит пишет: «Равным образом то же самое можно сказать и относительно неодушевленных предметов, как можно видеть на примере просеивания семян и на примере камешков на морских берегах. А именно, в первом случае при вращении веялки отдельно ложатся чечевицы с чечевицами, ячменные зерна с ячменными, во втором случае под действием прибоа волн продолговатые камешки сбрасываются на одно место с продолговатыми, круглые же — на одно место с круглыми.

³ Аристотель. О частях животных. Кн. I (A), 642 A 25—28. Биомедгиз, 1937.

⁴ А. О. Маковельский. Древнегреческие атомисты. Баку, АН Азерб. ССР, 1946, стр. 208.

⁵ Там же, стр. 294—306.

так что как будто подобие в вещах имеет силу соединять их вместе в одно»⁶.

Все это говорит о том, что Демокрит, занимаясь исследованием природы, формулируя какие-то общие закономерности, стремился обосновать их фактами, стремился давать такие определения сущностям, которые вынуждались самым положением дела, вынуждались опытными данными, которые имелись в его распоряжении. Очевидно, и гипотеза об атомах как сущности и причине всего наблюдаемого в окружающем нас мире возникла и обосновывалась им не чисто умозрительно, а установленными фактами, наблюденными в самой действительности. Необходимость объяснять ряд фактов действительности, а именно, то, что многие предметы пахнут на расстоянии, что жидкости высыхают, что твердые предметы могут растворяться в жидкостях, образуя однородный раствор и т. п., очевидно, и навела древних атомистов на мысль, что все предметы, кажущиеся сплошными, на самом деле состоят из мельчайших неделимых частичек. Это допущение затем использовалось древними атомистами для объяснения всех наблюдаемых явлений, в том числе и процесса нашего познания.

Необходимо отметить, что возрождение и обоснование атомизма в новое время (XVII век), связанное с именем Гассенди, сопровождалось необходимостью объяснить вышеописанные явления.

С точки зрения Гассенди, ряд физических явлений можно объяснить весьма простым образом, предположив существование атомов. Так, смесь воды и вина, дающая однородную жидкость, объясняется им по аналогии со смесью двух сортов песка, которые могут быть так перемешаны, что образуют при этом вещество, представляющее нам совершенно однородным. Агрегатные состояния материи (газообразные, твердые и жидкие состояния веществ) он также пытался объяснять при помощи атомов.

Следовательно, понятие об атоме, как о некотором предмете, возникает и у Демокрита и у Гассенди в результате анализа определенных фактов, возникает из потребности дать естественное объяснение опытному данным.

⁶ «Античные философы. Свидетельства, фрагменты, тексты». стр. 106.

Теперь мы займемся выявлением того способа формирования понятия, которым пользовались и Демокрит, и Гассенди, и который, как будет показано дальше, применяется на всех этапах развития науки.

Выдвижение предположения о существовании атомов и образование о них понятия происходит посредством построения гипотезы, целью которой является объяснение определенной совокупности фактов.

Как уже отмечалось выше, составной частью любой естественно-научной гипотезы является аналогия. Именно через посредство аналогии на этом первоначальном этапе проникновения в сущность исследуемых явлений выдвигается и лишь частично обосновывается предположение о причинах, о природе тех или иных изучаемых явлений.

Сама мысль о том, что для объяснения явлений распространения запахов, испарения жидкостей и др., следует сплошные тела рассматривать как состоящие из мельчайших невидимых глазом неделимых частичек — атомов, могла возникнуть лишь в результате перенесения свойств макромира на микромир. Это и означает, что в процессе выдвижения предположения о существовании атомов мы пользуемся аналогией.

В самом деле, известно, что, например, из кучи песка мы можем отделять отдельные песчинки (они же могут и уноситься ветром на значительные расстояния) и тем не менее это будет незаметно для глаза. Это наводило на мысль, что жидкости и пахучие вещества можно рассматривать как состоящие из отдельных мельчайших частиц, отделение которых от предметов незаметно для глаза. Такое рассмотрение сплошных тел давало возможность объяснить процессы испарения и распространения различных запахов. Если перемешать два сорта песка (как полагал Гассенди), то мы получим однородное с виду вещество. Аналогичным образом можно представить себе процесс растворения твердых тел в жидкостях (например, соли в воде): мельчайшие частицы, из которых состоит твердое тело (соль), распадаясь в жидкой среде, распределяются в промежутках между мельчайшими частицами, из которых состоит жидкость (вода).

Во всех этих рассуждениях мы имеем дело с типичным умозаключением по аналогии. Тела сплошные мы отождествляем с предметами, состоящими из мелких частиц,

видимых невооруженным глазом, по свойствам, присущим, вообще говоря, всем материальным телам, (например, по признакам «иметь вес», «занимать пространство», «иметь окраску»), а также по свойствам, выясненным нами в связи с рассмотрением процессов испарения, пахучести, растворения и др.

Эти свойства следующие: и соль, опущенная в воду, при растворении ее образует однородное вещество, и один сорт песка, будучи смешан с другим, образует однородное вещество; сплошной предмет, выделяя какие-то свои части, распространяет свой запах на расстояние, и при этом для глаза незаметно, что он изменился в своем объеме или форме, предмет, состоящий из множества мелких частиц (например, куча песка), может терять отдельные песчинки и опять-таки будет незаметно, что он изменился в своем объеме или форме и т. п.

Кроме того, нам известно, что кроме перечисленных свойств у тел не сплошных (например, у кучи песка) имеется еще свойство «состоять из мелких частиц, разделенных друг от друга пустотой». Отсюда мы делаем заключение, что и тела, кажущиеся сплошными, также обладают этим свойством. В данном случае мы от сходства двух групп предметов (сплошных и состоящих из мелких частиц) по ряду свойств делали заключение о сходстве их в свойстве «состоять из мелких частиц, разделенных друг от друга пустотой».

Эта аналогия не была чисто внешней аналогией, поскольку предположение о существовании у сплошных тел свойства «состоять из мелких частиц, отделенных друг от друга пустотой, и невидимых глазом» объясняло те свойства, по которым производилось отождествление сплошных и несплошных тел (например, образование однородного тела при растворении твердого тела в жидком), а также давало возможность объяснять множество других свойств тел. Это означало, что наша аналогия не была чисто индуктивной, но что в ней присутствовали и элементы дедуктивные объясняющие, устанавливающие связь между свойством «состоять из мелких частиц, отделенных друг от друга пустотой», и иными, рассмотренными нами свойствами тел.

Результаты анализа свойств предметов и установления аналогии между двумя различными группами предметов давали возможность сделать предположительное заключение о существовании некоторых предметов («атомов»), не воспринимаемых в чувственном опыте, из которых состоят все окружающие нас материальные предметы.

Однако действительные свойства атомов не могли быть экспериментальным путем установлены на том этапе развития науки и общественной практики. Поэтому, если мысль о существовании атомов возникла как результат обобщения некоторых наблюдаемых, действительно существующих фактов, то свойствами эти атомы наделялись чисто умозрительным путем. Такие свойства, как наличие определенных крючков, которыми они зацепляются друг за друга, отсутствие веса и т. п., приписывались атомам чисто умозрительно, поскольку природа атома была совершенно не исследована. Однако в гипотезе об атомном строении тел, даже в самом ее первоначальном виде, содержались такие догадки о свойствах атомов, которые были впоследствии доказаны и прочно вошли в состав атомно-молекулярной теории строения вещества (например, что атомам присуще движение, что строение материи нельзя рассматривать как нечто только непрерывное и некоторые другие).

Таким образом, в понятии об атомах в то время, кроме крупинцы истинного знания, заключалось в значительное ложное содержание. Более того, те свойства атомов, которые были включены в содержание понятия «атом», и которые впоследствии нашли свое научно-экспериментальное подтверждение, первоначально вводились в результате чисто умозрительных соображений.

Переход к научной атомистике совершился много позднее и был связан с именами Ломоносова, Лавуазье, Дальтона, Авогадро, Берцелиуса, Фарадея и др. Благодаря применению эксперимента, благодаря использованию накопленных знаний из различных областей наук стало возможным опосредствованное изучение свойств атомов, в результате чего в содержание понятия об атоме стали включать лишь проверенные, доказанные положения, в которых фиксировались свойства атомов и отношения между ними. Необходимо подчеркнуть, что по мере того, как на-

кашливались и проверялись данные о свойствах атомов, одновременно обосновывалась и идея о существовании самих атомов, превращаясь из гипотезы в доказанную научную истину.

Рассмотрим еще один пример, иллюстрирующий процесс образования понятий через построение гипотез. Возьмем пример из области оптики и проследим, каким образом физика на определенном этапе своего развития пришла к мысли о том, что свет имеет волновую природу, т. е. рассмотрим, каким образом в науке происходило формирование понятия световой волны.

Известно, что в XVII веке были выдвинуты две гипотезы о природе света — одна Ньютоном, другая — Гюйгенсом. Ньютон является автором так называемой корпускулярной гипотезы, Гюйгенс — волновой. Согласно корпускулярной гипотезе о природе света, свет является потоком мельчайших частиц — корпускул. Согласно волновой теории — свет является потоком волн. В своем трактате о свете Гюйгенс писал:

«Если, кроме того, свет употребляет для своего прохождения некоторое время, — что мы сейчас проверим, — то из этого следует, что это движение, сообщенное окружающей материи, следует одно за другим во времени, поэтому оно, подобно звуку, распространяется сферическими поверхностями и волнами. Я называю их волнами по тому сходству, которое они имеют с волнами, образующимися на воде, когда в нее брошен камень, и представляющими собой последовательно расширяющиеся круги, хотя они возникают от другой причины и находятся лишь на плоской поверхности»⁷.

По Гюйгенсу, таким образом, движение света не есть перемещение частиц материальной среды, а есть передача энергии посредством материальной среды.

Для нас важно выяснить, каким путем Гюйгенс пришел к идее о том, что свет имеет волновую природу. В приведенном отрывке Гюйгенс проводит аналогию между характером распространения звука (звуковых волн) и волн на поверхности воды, с одной стороны, и распространением света, — с другой.

⁷ Цит. по кн.: А. Эйнштейн и Л. Инфельд. Эволюция физики. М., Гостехиздат, 1948, стр. 110.

Ньюгенс перенес свойство «распространяться волнами» уже известных изученных явлений, (звуковых явлений и явлений, связанных с распространением волн на поверхности воды), на явление света, природу которого требовалось определить. Этот перенос свойств с одних явлений на другие и тем самым возникновение гипотезы о природе света могли быть осуществлены лишь, посредством умозаключения по аналогии. Его можно представить себе следующим образом: поскольку звук и волны поверхности воды обладают свойствами преломления и отражения (что к этому времени уже было известно), а также свойством «распространяться волнами» (т. е. «имет волновую природу») и поскольку относительно света было известно, что он способен отражаться и преломляться, было сделано предположительное заключение о том, что и он, очевидно, распространяется волнами.

Таким образом было сделано заключение о существовании особых световых волн и тем самым было образовано понятие о световой волне, понятие о природе света. Понятие о световой волне вначале включало в свое содержание лишь очень небогатое истинное содержание: было известно, что это волна очень небольшой длины, распространяющаяся с очень большой скоростью. В этом понятии имелось и ложное содержание: например, считалось, что волны распространяются в особой материальной среде — эфире, наделяемой особыми гипотетическими свойствами.

Правомерность такого предположения подкреплялась тем, что ряд других явлений света, объясняемых с точки зрения корпускулярной теории света, находил свое объяснение и с точки зрения волновой теории света. Так, выяснилось, что явления дисперсии света, описанные Ньютоном на языке корпускулярной теории, могут быть легко описаны и на языке волновой теории.

Корпускулярный язык

Волновый язык

Корпускулы, относящиеся к различным цветам, имеют одинаковую скорость в вакууме, но различные скорости в стекле. Белый свет —

Лучи различных длин волн, относящихся к различным цветам, имеют одинаковую скорость в эфире, но различные скорости в стекле.

это совокупность корпускул, относящихся к различным цветам, в то время как в спектрах они разделены. Белый свет — это совокупность волн всех длин, в то время как в спектре они разделены⁸.

Однако в то время за корпускулярной гипотезой оставалось одно большое преимущество, поскольку она объясняла появление тени, когда на пути световых лучей встречалось какое-либо препятствие, а с точки зрения волновой теории свет должен был бы огибать любые препятствия, и резких теней не должно было бы образовываться.

Лишь в середине XIX века спор между корпускулярной и волновой гипотезами был решен в пользу последней.

Благодаря работам Юнга и Френеля, удалось объяснить все световые явления с точки зрения волновой теории. Более того, им удалось экспериментально подтвердить следствия, вытекающие из волновой гипотезы света. А именно, из волновой гипотезы света вытекало, что малые препятствия не должны вообще отбрасывать никакой тени. Юнгом и Френелем было открыто явление дифракции, подтверждающее это следствие. К тому же это явление никак нельзя было объяснить с точки зрения корпускулярной теории. Более того, в XIX веке была измерена скорость света в воде, и она оказалась меньше, чем в вакууме (а это согласовалось с гипотезой Гюйгенса и противоречило гипотезе Ньютона). Эти факты играли роль *experimentum crucis* (решающего опыта) в пользу гипотезы Гюйгенса. Но это решение не было последним и окончательным. Впоследствии выяснилось, что и волновая теория света оказалась неудовлетворительной, а свет имеет и дискретную (квантовую) и непрерывную (волновую) природу.

Рассмотренные примеры показывают, как происходит образование понятий о предметах, существование которых обосновывается построением той или иной гипотезы.

Гипотеза о существовании световых волн была выдвинута тогда, когда понятие о волне уже существовало в науке (в то время было уж известно, что звук имеет

⁸ Взято из кн. А. Эйнштейн и Л. Инфельд. Эволюция физики, стр. 115.

волновую природу). На примере гипотезы о существовании атома и его свойств мы встречаемся с таким случаем, когда выдвигается гипотеза о существовании таких предметов, которых ранее наука не знала.

Необходимо отметить, что выдвижение гипотезы о существовании тех или иных предметов зачастую связано с необходимостью разрешения трудностей, а иногда и противоречий, возникающих на пути развития науки.

Так, на примере изучения звуковых явлений было выяснено, что звук распространяется только в определенной среде, а через вакуум не проходит. Это было вполне естественно, так как волны представляют собой колебания какой-либо среды. Однако выяснилось, что свет проходит через вакуум. Эта трудность обнаружившаяся в ходе развития физики, означала, что следует либо отказаться от волновой гипотезы света, либо предположить существование какой-то гипотетической субстанции, пронизывающей всю вселенную.

Первоначально решение этого затруднения физики — сторонники волновой гипотезы о природе света и искали на путях признания существования особой субстанции — эфира. Однако в ходе дальнейшего развития познания это понятие было устранено из науки, было показано, что его появление было следствием ограниченности механистических представлений.

В рассмотренных случаях образования понятий через гипотезу абстракция отождествления играет важную роль. С помощью ее мы выделяем общие свойства двух групп сравниваемых явлений. Однако применяемый здесь процесс абстракции отождествления не приводил непосредственно к предположению о существовании определенных объектов (атомов и световых волн). Для таких предположений необходимо было в результате установления определенных сходств между различными группами объектов осуществить перенос свойств с одной группы объектов на другую, т. е. произвести умозаключение по аналогии. Именно в результате осуществления этого логического процесса мы и приходим к мысли о существовании особых объектов и наличии у них определенных свойств. Этот логический процесс в указанном способе формирования понятий играет поэтому решающую и основную роль.

2. ОБРАЗОВАНИЕ ПОНЯТИЙ ЧЕРЕЗ УСТАНОВЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ СТОРОНАМИ ИЗУЧАЕМЫХ ПРЕДМЕТОВ

До сих пор мы в разделах об образовании понятий через процесс абстракции рассматривали образование таких понятий, в содержании которых отражались свойства и отношения между предметами, выявляемые в результате установления между предметами логических отношений.

Так, образуя абстракции «стоимость», «число», «вес», мы опирались на такие отношения типа равенства, как «равнообмениваемость», «равночисленность», «равновесимость». При образовании таких понятий, как «человек», «дерево», «река» мы опирались на отношение частичного тождества между соответствующими индивидуальными предметами. При образовании понятий о причинных связях, о взаимодействиях мы опирались на соотношения переменных и постоянных характеристик предметов при наблюдении их изменений. При образовании таких понятий, как «атом», «световая волна», мы опирались на такие сходства между рядами изучаемых явлений, которые позволяли посредством умозаключения осуществить перенос свойств с одного ряда явлений на другой.

Существует огромное множество понятий, которые, однако, не могут быть образованы описанными выше логическими способами. Таковы понятия (и соответственно, «абстрактные предметы») «удельный вес», «скорость», «ускорение», «момент силы», «мощность», «угловая скорость», «теплоемкость тела», «удельная теплоемкость», «теплота плавления» и т. п.

При образовании этих понятий решающую роль играют процессы изменения соответствующих характеристик предметов и установление между ними определенных математических зависимостей.

Рассмотрим некоторые из приведенных выше понятий.

Удельным весом вещества называется отношение веса тела к его объему. Если вес тела измерять в граммах, а объем в кубических сантиметрах, то удельный вес каждого вещества выразится весом в граммах одного кубического сантиметра этого вещества.

Чтобы определить, какое вещество тяжелее (соответственно, плотность какого вещества больше), необходимо или уравнивать их объемы (это позволяет абстрагироваться от объемов и сравнивать лишь вес тел, сделанных из разных веществ) или уравнивать их вес. В первом случае (при равных объемах) то вещество будет тяжелее (плотнее), которое весит больше. Во втором случае (при равном весе), то вещество будет тяжелее, (плотнее), объем которого окажется меньше. При этом опытным путем для одного и того же вещества можно с помощью соответствующих измерений установить, что вес и объем тела находятся в прямо пропорциональной зависимости: чем больше вес тела, состоящего из одного и того же вещества, тем больше его объем.

Уравнивание тел, состоящих из разных веществ, в их объеме или в их весе, определение зависимости между объемом тела и его весом производится не в результате абстракции, а в результате непосредственного практического акта — измерения. В данном случае наблюдения свидетельствуют о том, что существуют вещества различной весомости, поскольку тела одинаковых объемов, сделанные из разных веществ, весят по-разному.

Эти факты говорят о том, что отношение весов тел, сделанных из одного и того же вещества, к их объемам — величина постоянная (если мы, например, убедились, что увеличение веса тела вдвое ведет к увеличению его объема вдвое, если увеличение его веса втрое ведет к увеличению его объема втрое и т. д.).

Для сравнения различных тел по степени их тяжести и вводится понятие удельного веса. Избрав определенную систему измерения и разделив вес тела, выраженного в этой системе измерения, на объем, выраженный в той же системе измерения, мы получим постоянную величину — удельный вес, характеризующий вес какой-то единицы объема. Тела, сделанные из других веществ, измеряемые в той же системе мер, будут иметь иной удельный вес.

Теплоемкостью тела называется количество теплоты, которое нужно передать какому-либо телу, чтобы повысить его температуру на один градус. Количество теплоты, которое требуется передать единице массы вещества (например, одному грамму), чтобы повысить его

температуру на один градус, называется удельной теплоемкостью. Удельная теплоемкость для каждого вещества величина постоянная. Для раскрытия соответствующих закономерностей между массой тела, количеством теплоты и температурой мы должны были производить эксперименты, связанные с измерением, отвлекаясь от тех или иных характеристик предмета путем их уравнивания в количественном отношении. Так, было выяснено, что для различных тел одинаковой массы требуется различное количество теплоты для поднятия их температуры на одну и ту же величину (например, 1°), что одно и то же количество теплоты поднимает температуру одной и той же массы различных веществ на различную величину; чем больше масса тела из одного и того же вещества, тем большее количество теплоты требуется, чтобы поднять его температуру на 1° , и т. д. В результате таких измерений мы и устанавливаем известные математические зависимости между определенными сторонами изучаемых предметов. Это и позволяет нам для характеристики тепловых свойств тел ввести понятие удельной теплоемкости как отношение количества теплоты, потребного для поднятия температуры тела на 1° , к его массе.

При образовании указанного вида понятий мы, разумеется, пользуемся процессом абстракции. Этот процесс абстракции происходит, например, при исследовании количественных зависимостей соответствующих характеристик предмета, когда мы некоторые из этих характеристик делаем постоянными и тем самым абстрагируемся от них (например, мы уравнивали объемы различных тел для того, чтобы выяснить, как в этих условиях соотносятся их веса). Более того, абстракцию отождествления мы используем и тогда, когда убеждаемся, что установленные нами зависимости имеют место для различных в количественном отношении характеристик (например, для любых по величине путей будет верно, что если они равны, то тело движется быстрее, которое проходит его в самое меньшее время). Мы абстрагируемся также от всех иных характеристик тел, кроме тех, отношения между которыми устанавливаем. Более того, при введении таких понятий как «удельный вес», «удельная теплоемкость» используется и процесс идеализации.

В этих случаях предполагается соответственно, что тела имеют абсолютно одинаковую плотность во всех точках своего объема, что количество теплоты, необходимое для поднятия температуры единицы вещества на 1° , совершенно не зависит от начальной температуры тела и т. п.

Однако указанные понятия образуются лишь в том случае, когда в результате установления определенных математических соотношений между различными сторонами исследуемых явлений (например, механического равномерного движения), мы приходим к необходимости ввести для характеристики этих явлений известное количественное отношение их сторон. В результате произведенных измерений нетрудно, например, обнаружить, что существует такая характеристика равномерного движения, которая зависит от пути, пройденного телом, и времени прохождения пути. А именно, эта характеристика тем больше (соответственно меньше), чем больше (соответственно меньше), путь, пройденный за одно и то же время, и тем меньше (соответственно больше), чем больше (соответственно меньше) время, необходимое для преодоления этого пути. Эта характеристика получает имя «скорость». Скоростью и будет та характеристика движущегося тела, которая прямо пропорциональна пути, пройденному телом, и обратно пропорциональна времени, необходимому для прохождения этого пути ($v = \frac{s}{t}$), т. е. единица пути, проходимая телом в единицу времени. Скорость, таким образом, может быть введена на основе количественного анализа зависимостей между путем и временем и вычисляется посредством математической операции деления пути на время, за которое тело проходит данный путь. Зависимость скорости от пути и времени математически отображается операцией деления пути на время, за которое этот путь пройден. Результат такой операции есть число, характеризующее отношение пути ко времени. Непосредственным процессом, приводящим к образованию понятия скорости, есть процесс установления путем измерений определенной математической зависимости между анализируемыми характеристиками объектов.

Разумеется, что когда уже нами введено в науку понятие скорости, мы можем его определить через абстракцию, а именно, как то общее, что существует в отношении любого пути к любому времени, в которое различные тела преодолевают этот путь. Это общее и будет отрезком пути, проходимым телом за единицу времени. Однако это определение через абстракцию не объясняет формирования отношения пути ко времени. Это отношение как способ отображения скоростей, существующих в природе, вводится человеком (способы отображения скоростей не существуют в том же смысле, что и сами скорости) и потому сам должен быть объяснен, поскольку его введение и есть способ образования соответствующего понятия и одновременно способ определения величины скорости.

«Удельный вес», «Скорость», «удельная теплоемкость» в практике мышления обычно не соотносятся нами с непосредственно измеряемыми чувственно воспринимаемыми предметами (например, с определенными количествами весов тех или иных веществ и их объемами в случае определения удельного веса), а с поименованными числами, т. е. с абстрактными предметами. Говоря об удельном весе, мы имеем в виду чаще всего его определение, которое имеет силу для различных веществ, для любых весовых количеств этих веществ и соответствующих им объемов. Даже говоря об удельном весе воды, мы не имеем в виду результат, получаемый от деления того или иного весового количества воды на ее объем, а результат, получаемый при делении любого количества воды на соответствующие ему объемы. Это означает, что функцию «удельный вес» мы превратили в «абстрактный предмет», который может быть определен всеми таблицами всех значений γ (γ — удельный вес), являющимися функциями от $\frac{P}{V}$, где P и V — пере-

менные, принимающие различные значения весов и объемов различных веществ. Используя символ λ , введенный в логику для обозначения операции, «порождающей» «абстрактный предмет» из соответствующих высказываний, мы можем записать «абстрактный предмет», «удельный вес» в виде следующего выражения:

$\lambda PV\left(\frac{P}{V}\right)$, где первые P и V — связанные переменные,

а вторые — свободные. Прочитать это выражение можно так: «те P и V , для которых имеет место $\frac{P}{V}$ ». Вместо P и V в выражении $\frac{P}{V}$ можно подставлять все множество

различных весовых количеств различных веществ и соответствующих им объемов. Эти «абстрактные предметы» можно истолковать и как понятия. Но эти понятия будут относиться уже не к тем или иным конкретным весовым количествам веществ и соответствующим им объемам, а к поименованным числам, которые являются постоянными для каждого вещества, какое бы количество вещества мы не делили на соответствующий ему объем. Тогда понятию как определенной пропозициональной функции будет соответствовать выражение: « x_y — есть удельный вес», где y переменная, принимающая значения названий веществ, удельный вес которых определяется. Если мы вместо x подставим 1 г/см^3 и вместо y — «воду», то получим истину: « 1 г/см^3 для воды есть (ее) удельный вес»; если же вместо x подставим 1 г/см^3 , а вместо y — железо, то получим ложь: « 1 г/см^3 для железа есть (его) удельный вес». Иными словами понятие «удельный вес» устанавливает соответствие между парами предметов (числом и веществом), с одной стороны, и истиной и ложью — с другой. В виде такого выражения можно представить структуру понятия «удельный вес» лишь в том случае, если в нашем распоряжении имеется таблица уже измеренных удельных весов различных веществ.

Для такого рода понятий, однако, более существенным является способ определения соответствующих численных значений (например, численных значений удельного веса). Этот способ детерминируется определениями самих понятий. Выразим теперь структуру понятия иначе, предполагая, что в нашем распоряжении имеется определение понятия «удельный вес» и выражение, свертывающее данное определение: словосочетание «удельный вес» вводится для сокращения определения — «отношение веса вещества к его объему».

Если различные вещества обозначить переменной y , отношение веса к объему того или иного вещества или, другими словами, индивидуальное отношение операции деления обозначить знаком R , различные веса одного

и того же вещества знаком P_{yk} , а соответствующие объемы V_{yk_1} , где k_1 является функцией k , то структуру этого понятия можно изобразить в виде следующего выражения: $P_{yk} R V_{yk_1} (k_1 = f(k))$ — есть удельный вес $y(1)$. В этой формуле P и V переменные, принимающие различные численные значения из области весов и соответствующих объемов для различных веществ; выражение $k_1 = f(k)$ означает, что количественная характеристика объемов $\{k_1\}$ не является независимой величиной, а зависит от переменной k , от веса того или иного вещества.

Допустим, что мы рассматриваем воду. Переменная y заменяется предметом «вода». Вода рассматривается в количестве 10 грамм. Тогда переменная P_{yk} заменяется постоянной величиной «10 г воды». Соответственно переменная v_{yk_1} заменяется постоянной «10 см³ воды» (при этом предполагается, что нами измерен объем 10 г воды). Поскольку R есть операция деления, то в целом выражение $P_{yk} R V_{yk_1} (k_1 = f(k))$ примет вид 10 г / 10 см³, т. е. 1 г/см³, а все выражение (1) в целом превратится в истинное высказывание «1 г/см³ есть удельный вес воды». При этом данное утверждение можно считать истинным, если мы убедились, что любое весовое количество воды, поделенное на ее объем, даст тот же самый результат. Иными словами, 1 г/см³ является выражением целого (вообще говоря) бесконечного множества результатов, получающегося от деления бесконечного множества различных весовых количеств воды на соответствующие им объемы.

Необходимо отметить, что рассмотренные понятия являются понятиями не об отношениях, а понятиями о свойствах предметов. «Теплоемкость», «удельный вес», «скорость» характеризуют соответствующие свойства тел, получающих количественную характеристику. Когда мы говорим, что удельный вес есть отношение веса тела к его объему, скорость тела есть отношение пути к времени, в которое тело проходит данный путь, слово «отношение» здесь употребляется, с одной стороны, для обозначения прямой и обратно пропорциональной зависимостей и, с другой, для обозначения соответствующих математических операций, выражающих эти зависимости, когда мы имеем дело с числами, подставляемыми в формулу вместо переменных. Однако эти понятия («удельный вес» и «ско-

рость») фиксируют не отношение прямой и обратно пропорциональной зависимости, а с помощью этого отношения выясняют определенные свойства тел.

В заключение отметим следующее. Мы рассматривали вопросы абстракции и способы образования понятий применительно к объектам природы. В результате изучения предметов и явлений природы путем применения к ним абстрагирующей деятельности мышления и иных логических способов мы образовывали понятия о предметах, явлениях природы и связях между ними. Кроме того, мы касались и явлений общественной жизни, например, таких, как обмен товаров, и выделяли в результате анализа обмена товаров свойство «стоимость», изучение которого, раскрытие его существенных свойств приводило к образованию понятия «стоимость». Предметы природы существуют объективно, независимо от воли и желания людей, они существовали до человека и, следовательно, не были созданы человеком. Явления общественной жизни, рассматривавшиеся нами, имеют объективный характер (обмен товаров не создается по воле и желанию отдельного человека и группы людей), хотя эти явления и не существовали до появления человека, человеческого общества. Однако в обществе человек создает такие предметы, возникновению которых мы обязаны отдельным людям или группам людей, их творческой деятельности. К числу таких предметов относятся различные машины, технические устройства, сооружения и т. п. Хотя создание подобных предметов и обусловлено уровнем развития науки и общественной практики человека, создает их мыслящий и практически действующий субъект, который, опираясь на знание объективных закономерностей, на накопленный опыт человечества, ставит себе определенные цели и сам их реализует.

Возникает вопрос, как образуются понятия об этих предметах, создаваемых человеком? Процесс образования понятий о таких предметах можно рассматривать в двух планах. Если мы будем изучать уже готовые машины, детали машин, автоматические устройства, приборы, различного рода орудия труда, мосты, здания, искусственные спутники Земли, то путем абстракции можем отвлечь их общие существенные свойства, соотношения между их частями и образовать соответствующие понятия. В этом слу-

чае при образовании соответствующих понятий мы будем пользоваться ранее описанными нами логическими приемами (первый план). Однако такой путь изучения предметов, созданных человеком, и образования о них соответствующих понятий может быть употреблен в целях популяризации (например, в учебных пособиях), для уточнения уже существующих понятий об этих предметах, с целью систематизации наших знаний об этих предметах. Когда же человек приступает к созданию этих предметов, он уже должен иметь понятия об этих предметах. К. Маркс в этой связи указывал, что самый плохой архитектор от самой искусной пчелы отличается тем, что прежде чем строить здание, он должен иметь его уже в своей голове. Поэтому понятия об этих предметах создаются ранее, чем эти предметы возникают в действительности. (Разумеется, что такой процесс имеется не на первоначальных этапах развития общества, где мышление было непосредственно влито в практическую деятельность, а на тех этапах общественного развития, где уже произошло отделение умственного труда от физического, где умственная деятельность превратилась в самостоятельный вид деятельности). Изучение процесса образования понятий об указанных предметах, создаваемых человеком, до того как они были созданы и есть тот аспект изучения этого вопроса, который представляет основной интерес для исследования.

Процессы образования понятий, рассмотренные нами ранее, связаны преимущественно с аналитической деятельностью нашего мышления (во всяком случае, аналитическая деятельность нашего мышления в этих процессах выступает на первый план). Мы анализируем предметы, их связи, выделяем первоначально специфическое, общее, а затем и существенное в них, образуем таким путем соответствующие понятия. В процессе образования понятий об указанных предметах мы не можем прибегать к сравнению этих предметов и выделять в них специфическое общее и существенное, т. е. не можем пользоваться абстракцией отождествления, поскольку этих предметов еще не существует в действительности. В этих случаях вначале мы создаем схему, модель предполагаемого предмета, создаем понятия о конструируемом предмете, о связях его основных частей.

Результаты такой деятельности воплощаются в схемах, чертежах, моделях и т. п. Огромную роль здесь играет количественный анализ связей и свойств воображаемого объекта. При этом нами используется весь прошлый опыт и знания, накопленные человечеством как в области науки, так и техники. В этих процессах на первый план выступает синтезирующая деятельность нашего ума. Хотя мы и здесь оперируем определенными абстракциями, мы их сопоставляем, приводим в соответствие с поставленной целью, создаем схемы, модели и т. п., т. е. на первый план здесь выступает синтезирующая, комбинирующая, объединяющая деятельность нашего мышления.

Вопрос об образовании такого рода понятий, «абстрактных предметов» до того, как они возникают благодаря человеческому труду в действительности — вопрос чрезвычайно сложный. Важность анализа логических процессов, связанных с образованием такого рода понятий и «абстрактных предметов» — несомненна. Однако поскольку эта проблематика чрезвычайно обширна и почти совсем не исследована, мы полагаем, что она может быть раскрыта лишь в рамках иной специальной работы.

Глава X

О ПРОЦЕССЕ ОБОБЩЕНИЯ

1. ОБОБЩЕНИЕ, ОГРАНИЧЕНИЕ И АБСТРАКЦИЯ

Термин «обобщение» употребляется в русском языке по крайней мере в двух основных смыслах. Под обобщением понимаются как процессы обобщений, так и результаты этих процессов, т. е. сами обобщенные понятия или обобщенные суждения, или обобщенные теории. В настоящей главе мы будем заниматься преимущественно рассмотрением процессов обобщения.

Процесс обобщения есть процесс мысленного перехода от единичного к общему, от менее общего к более общему. В процессе обобщения совершается переход от единичных понятий к общим, от менее общих понятий (от понятий, имеющих меньший объем) к более общим (к понятиям, имеющим больший объем), от единичных суждений к общим, от суждений меньшей общности к суждениям большей общности, от менее общей теории к более общей теории, по отношению к которой менее общая теория является ее частным или предельным случаем.

Примерами обобщения могут быть следующие: мысленный переход от понятия «треугольник» к понятию «многоугольник», от понятия «механическая форма движения материи» к понятию «форма движения материи», от понятия «ель» к понятию «хвойное растение», от суждения «Этот металл — электропроводен» к суждению «Все металлы электропроводны», от суждения «Механическая энергия превращается в тепловую» к суждению «Всякая форма энергии превращается в иную форму энергии», от

Евклидовой геометрии к геометрии Лобачевского, от логики высказываний к логике предикатов.

Обратным процессом по отношению к процессу обобщения является процесс ограничения.

Процесс ограничения есть процесс мысленного перехода от более общего к менее общему. Эти процессы в ходе повседневного и научного мышления неразрывно диалектически связаны между собой. Так, например, известно, что без обобщения нет теории, теория же создается для того, чтобы применить ее на практике, чтобы применить ее к решению конкретных задач, связанных, например, с измерением предметов, созданием технических сооружений, а для этого всегда необходим переход от более общего к менее общему и единичному, т. е. всегда необходим процесс ограничения.

Процесс абстракции необходимо отличать от процесса обобщения. Это разграничение двух понятий не всегда четко проводилось некоторыми философами и логиками, например, Липсом и Гёфлером¹: процесс абстракции они по существу отождествляют с процессом обобщения понятия, описанным Порфирием во «Введении в категории Аристотеля».

В действительности же процессы обобщения и абстракции — различные умственные процессы, хотя и чрезвычайно тесно связанные друг с другом. Если процесс обобщения есть сам процесс перехода от менее общего к более общему, то процесс абстракции есть процесс, позволяющий осуществлять этот переход.

Уже простейшее обобщение, в процессе логического мышления, оперирующего «готовыми» понятиями, связанное, например, с переходом от понятия «квадрат» к понятию «четырёхугольник», сопровождается отвлечением, абстрагированием таких свойств квадрата, как «быть прямоугольной фигурой», «быть равносторонней фигурой».

В результате абстрагирования свойств, специфичных для квадрата, нами выделяются свойства, общие для квадратов и четырёхугольников вообще, а именно, свойство «быть четырёхугольной, четырёхсторонней плоской фигурой».

¹ См. Л и п с. Основы логики. СПб., 1902, стр. 163; Г е ф л е р. Основные учения логики. Пг., 1916, стр. 27.

Различные виды обобщения, о которых речь пойдет ниже, всегда вплетены в живую ткань процесса человеческого мышления. Они переплетаются с иными логическими процессами. В целях простоты анализа мы будем каждый способ обобщения рассматривать изолированно от других логических процессов, от мотивов и причин, обуславливающих применение того или иного способа обобщения, хотя обобщение часто является косвенным результатом других логических процессов. Это относится ко всем типам обобщения, рассматриваемым в работе, кроме первого.

2. СПОСОБЫ ОБОБЩЕНИЯ

Обобщение посредством перехода от конкретных по содержанию свойств и предложений к логическим переменным. Специфические свойства, отражаемые в понятиях, в процессе мышления постоянно соотносятся не только с единичным, отдельным в действительности, но и с другими свойствами предметов — и с более общими и с менее общими (особенными). Так, мысля понятие «человек» (« x — человек»), мы мыслим не только свойства, присущие лишь людям (например, «обладать способностью производить орудия труда», «обладать способностью к членораздельной речи»), а также и свойства более общие, присущие всем людям, однако не только им (например, «быть млекопитающим», «быть животным»), но и совершаем мысленные переходы к свойствам, присущим лишь части людей (например, «живущие в настоящее время», «занимающиеся умственным трудом»).

Логические переходы от свойств специфических, мыслимых в том или ином понятии, к понятиям, отражающим более общие свойства, и к понятиям, отражающим менее общие (особенные) свойства, и составляют соответственно процессы обобщения и ограничения понятий. Процессы обобщения связаны с переходом от конкретных по содержанию свойств к логическим переменным, их заменяющим. Процессы ограничения связаны с переходом от логических переменных к конкретным по содержанию свойствам, их заменяющим. Рассмотрим пример.

Пусть имеется понятие «равноугольный треугольник». В результате обобщения этого понятия можно перейти

к понятию «треугольник». Этот переход осуществляется за счет того, что мы отвлекаемся от свойства равноугольных треугольников «иметь равные углы». Однако отвлечение от этого свойства не означает его упразднения, его простого забвения. Мы это свойство стали мыслить как переменную (n), иначе говоря, стали мыслить треугольник с любыми углами. И это действительно так, поскольку понятие «треугольник» мы можем вслед за этим ограничить и при этом различным образом, перейдя, например, к понятиям «равноугольный треугольник», «прямоугольный треугольник» и т. п. В ходе такого процесса ограничения мы вновь переменную n , мыслимую в понятии о треугольнике (треугольнике с любыми углами), заменяем соответственно на конкретные по содержанию свойства «иметь равные углы», «иметь прямой угол».

Такие обобщения часто называются в формальной логике обобщениями от видовых понятий к родовым, а такие ограничения — ограничениями от родовых понятий к видовым.

Когда мы посредством данного вида обобщения совершаем переход от видовых понятий к родовым и притом эти понятия в науке уже сформировались, прогресса в развитии человеческого познания не происходит. В этом случае мы пользуемся процессом обобщения, например, в целях выявления объемных соотношений между существующими понятиями. В том же случае, когда в результате обобщения какого-либо понятия указанным способом мы получаем новое понятие, неизвестное ранее в науке, мы осуществляем прогресс научного знания. Так, ряд логических теорий в процессе развития науки обобщается в результате перехода от конкретных по содержанию предложений к логическим переменным, заменяющим эти предложения. Путем такого обобщения была получена так называемая «абсолютная геометрия» Яношем Бойаи (J. Bolyai). Он построил обобщенную геометрию, исключив из евклидовой геометрии аксиому о параллельных, что означало, по существу, замену определенного индивидуально-конкретного по содержанию предложения — аксиомы о параллельных Евклида — переменной величиной. Об этом свидетельствует следующий факт. Если имеет место аксиома о параллельных (т. е. если мы имеем геометрию Евклида), то сумма внутренних углов треугольника равна

2 d. Поскольку же Бойаи исключает аксиому о параллельных, то ему приходится рассматривать в качестве следствия три частных случая, а именно, когда сумма внутренних углов треугольника больше $2d$, когда она равна $2d$ и когда она меньше $2d$. (Первый случай Бойаи затем исключает из своей геометрии, поскольку в ней вводится противоречащая этому случаю аксиома о том, что внешний угол треугольника больше любого внутреннего, с ним не смежного). Итак, исключение аксиомы о параллельных из геометрии не являлось ее простым упразднением, а было равносильно замене ее переменной, поскольку вслед за этим Бойаи рассматривает возможные конкретные по содержанию значения такой переменной, точнее, возможные случаи, вытекающие из замены конкретного по содержанию предложения — аксиомы Евклида — на переменное.

Созданная Бойаи «абсолютная геометрия» оказывалась, таким образом, обобщенной теорией по отношению к геометриям Евклида и Лобачевского, она включала их как свои частные случаи.

Обобщение посредством введения новых характеристик, правил, операций, законов. Этим способом обобщаются многие понятия и научные теории. Рассмотрим пример такого обобщения понятия.

Известно, что понятия силы, скорости и изменения скорости первоначально были сформулированы в науке по отношению к движению по прямой. Затем эти понятия были обобщены на случай криволинейного движения. Здесь мы имеем дело с процессом обобщения потому, что понятия, применявшиеся первоначально к движению по прямой, стали применять к более широкому классу предметов — движениям по кривой. Движения же по прямой можно рассматривать как предельный случай движения по кривой: прямая может рассматриваться как особый тривиальный случай кривой.

Это обобщение достигается в результате введения в механику нового понятия — понятия вектора. Данная характеристика могла не учитываться при формулировании понятий скорости, изменения скорости и силы для случая прямолинейного движения потому, что вектор совпадал с линией движения (в данном случае в целях простоты изложения мы отвлекаемся от замедленных движений, где

направление скорости и ускорения не совпадают друг с другом, где вектор ускорения действует в направлении, противоположном линии движения). При движении по кривой этого совпадения нет, и потому при характеристике понятия скорости мы включаем в его содержание не только величину скорости, но и ее направление². Для нас здесь важно отметить следующее. При историко-диалектическом рассмотрении обобщения понятий, т. е. при рассмотрении процесса обобщения в ходе развития науки, обнаруживается, что последний может совершаться не в результате отвлечения от каких-то свойств и замены конкретных по содержанию свойств и предложений на переменные, а в результате введения в науку новых характеристик (например, вектора) и включения их в содержание соответствующих понятий. Так, в содержание обобщенного понятия скорости включается не только понятие величины пути, пройденного телом в единицу времени, но и направления движения.

Приведем пример обобщения теории за счет введения в нее новых правил. Логика высказываний охватывает лишь соотношения между высказываниями, которые рассматриваются как нерасчлененное целое и характеризуются лишь с точки зрения их истинности или ложности. Логика предикатов охватывает кроме того и область соотношений между терминами высказываний, между субъектом и предикатом. Область соотношений, исследуемая логикой предикатов, таким образом, шире, чем область логики высказываний. Поэтому последняя является более общей теорией, а логика высказываний есть ее частный случай. Это обобщение (имеется в виду построение исчисления, например, в книге Гильберта и Аккермана «Основы теоретической логики») происходит в результате добавления к логике высказываний ряда новых операций, понятий и правил. К ней добавляются операции, обозначаемые знаками кванторов общности и кванторов существования, вводится понятие о предметной области, две новые аксиомы (одна из них соответствует аксиоме силлогизма в аристотелевской логике) и два новых правила.

² Подробное изложение этого примера см. в кн.: А. Эйнштейн и Л. Инфельд. Эволюция физики. М., Гостехиздат, 1948, стр. 51—63.

В ходе развития общественных, естественных и математических наук одна и та же наука, научная дисциплина или научная теория постоянно обобщаются в результате открытия новых законов, формирования новых понятий. Развитие марксистско-ленинского учения об обществе может служить наглядным примером этого. В. И. Ленин сформулировал ряд новых законов общественного развития по отношению к эпохе империализма (например, закон неравномерного экономического и политического развития капиталистических стран в эпоху империализма). Включение новых законов общественного развития, открываемых марксизмом в различные исторические эпохи, обобщает марксистско-ленинское учение об обществе, делает применимой марксистско-ленинскую теорию общественного развития к вновь возникшим и постоянно возникающим явлениям и условиям общественной жизни. При этом происходит постоянное ограничение ранее открытых законов определенными историческими рамками, выясняется и уточняется область действия этих законов, выясняются условия, при которых они могут быть применены в новых обстоятельствах. Таким образом, обобщение теории здесь происходит за счет ее обогащения новыми законами и уточнения ранее известных.

Таким же образом происходит и обобщение любой другой научной теории. Каждая наука, развиваясь, открывает новые законы, применимые к новому кругу связей между предметами изучаемой области, уточняет и конкретизирует прежние законы³.

Обобщение посредством анализа смысла некоторых выражений, возникающих в ходе развития науки. Рассмотрим пример обобщения понятия умножения натуральных чисел при случае, когда натуральное число умножается на дробь (этот пример рассматривается в книге Л. Эйлера «Основания алгебры»). Понятие умножения натуральных чисел ($a \times b$) можно определить так: a умножить на b — это значит повторить множимое (a) слагаемым столько раз, сколько единиц во множителе b . Допустим, нам требуется умножить какое-то натуральное число, например 3, на $\frac{3}{4}$. Прежнее понятие (так, как оно было нами определено) не может

³ См. Б. М. Кедров. О содержании и объеме изменяющегося понятия. «Философские записки», т. 6. М., Изд-во АН СССР, 1953.

быть использовано для этой цели потому, что оно не имеет смысла для случая умножения натурального числа на дробь: нельзя число 3 повторить слагаемым столько раз, сколько единиц во множителе, потому что во множителе $\frac{3}{4}$ не содержится ни одной целой единицы. Встает вопрос: каким образом можно придать смысл выражению $3 \times \frac{3}{4}$? Эйлер исходит из сохранения свойства коммутативности умножения для самых различных чисел, умножаемых одно на другое. В таком случае выражение $3 \times \frac{3}{4}$ можно записать как $\frac{3}{4} \times 3$. Это выражение уже имеет смысл в свете того определения, которое мы дали умножению: теперь множимое $\frac{3}{4}$ можно повторить слагаемым столько раз, сколько единиц во множителе. А именно выражение $\frac{3}{4} \times 3$ равнозначно выражению $\frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4}$.

В данном случае понятие об умножении, как оно было определено выше для случая умножения одного натурального числа на другое, обобщилось и может уже применяться к умножению не только натурального числа на натуральное, но и к умножению натурального числа на дробь. При этом содержание понятия «умножение» не претерпело существенного изменения (определение операции умножения осталось прежним). Обобщение понятия умножения произошло за счет раскрытия некоторых новых соотношений в предметной области. В результате сохранения свойства коммутативности умножения мы стали такого рода выражения, как $3 \times \frac{3}{4}$ и $\frac{3}{4} \times 3$, рассматривать как равнозначные.

Аналогичным образом происходило в истории развития математики обобщение понятия вычитания. Вычитание вначале было определено по отношению к натуральным числам. При этом выражение « $a - b$ » было осмысленным лишь при условии, когда a — больше или равно b ; при этом имеется в виду, что можно вычитать равное из равного и получить отсутствие числа. (Нуль как число, равноправное с другими числами, в математику был введен значительно позднее). Выражение « $a - b$ » считалось бессмысленным, если a меньше b . Каким же образом выражение « $a - b$ » можно сделать осмысленным при условии, если a меньше b ? Это было достигнуто путем введения в предметную область отрицательных чисел. Расширив таким образом предметную область, мы получили возможность расширить понятия об операции вычитания; эту операцию стали приме-

нять не только к целым положительным числам, но и к целым отрицательным числам. Различные интерпретации отрицательных чисел (например, интерпретация их как долгов) были придуманы позднее.

Обобщение как перенесение закономерностей, действительных для одной предметной области на иные предметные области. С таким переносом закономерностей из одной предметной области на другую мы встречаемся, например, в тех случаях, когда начинаем исследовать вопрос о применимости законов и операций математики, верных для конечных областей предметов, по отношению к оперированию с бесконечностями (например, с бесконечными множествами в теории множеств.) Те операции и законы, которые оказываются применяемыми к конечным множествам, обобщаются и на случай бесконечных множеств. Аналогичным образом дело обстоит и в физике, когда мы пытаемся распространить законы классической физики на изучение микромира. Те закономерности, которые оказываются применимыми и в новых условиях, по отношению к иной предметной области, обобщаются.

Примером обобщения как перенесений закономерностей, действительных для одной предметной области, на иные известные нам области может служить полученное А. Эйнштейном обобщение, являющееся одним из двух постулатов, лежащих в основе теории относительности: «В двух системах координат, движущихся прямолинейно и равномерно друг относительно друга, все законы природы строго одинаковы, и нет никакого средства обнаружить абсолютное прямолинейное и равномерное движение»⁴. Это положение является обобщением принципа относительности Галилея, который был им сформулирован лишь для механических явлений. Эйнштейн распространил принцип Галилея на все происходящие в природе физические явления, поскольку его действительность для иных физических явлений была подтверждена на опыте.

Данный способ обобщения существенным образом отличается от предшествующего, где ставится вопрос о том, как следует видоизменить предметную область, чтобы те или иные выражения приобрели смысл. Оказалось, что ее, например, следует расширить, вводя отрицательные числа.

⁴ А. Эйнштейн и Л. Инфельд. Эволюция физики, стр. 177.

При данном способе обобщения мы уже заранее имеем предметную область, на которую требуется распространить ту или иную закономерность, и мы ставим вопрос о том, будет ли иметь смысл такое распространение.

Этот случай обобщения следует отличать от экстраполяции законов с одной области на другую в результате установления аналогий между явлениями, происходящими в различных сферах действительности. Так, в результате установления аналогии между передачей информации и термодинамикой, а именно закономерностями энтропии, оказалось возможным применить формулу, выведенную Больцманом и устанавливающую связь между энтропией системы S с вероятностью P состояния системы ($S = R \ln P$), для вычисления количества информации ($I = (-R \ln P)$). При этом, однако, обобщения открытой Больцманом закономерности не происходит, поскольку в приведенных формулах фиксируется лишь тождественность связей между изучаемыми предметами, а сами предметы имеют совершенно различную природу: знаки в формулах, фиксирующие переменные, имеют различные значения.

Обобщения посредством индукции. Исследовав некоторых представителей какого-либо изучаемого класса предметов с точки зрения принадлежности им определенного свойства, мы обычно по индукции делаем предположительное заключение о том, что всем представителям исследуемого класса предметов принадлежит это свойство. Здесь совершается переход от суждений, имеющих вид «данное A (B , C , и т. д.) обладает свойством P » к суждению «все представители данного класса имеют свойство P » (соответственно, от индивидуальных описаний отдельных предметов к общему понятию о них). Например, наблюдая четные числа 6, 8, 10, 12 и т. д., мы замечаем, что каждое из них обладает тем свойством, что оно может быть представлено в виде суммы двух простых чисел ($6 = 3 + 3$; $8 = 3 + 5$; $10 = 3 + 7$; $12 = 5 + 7$ и т. д.). Отсюда делается предположительное заключение о том, что все четные числа больше четырех могут быть представлены в виде суммы двух простых чисел (предположение Гольдбаха). В данном случае происходит обобщение ряда суждений (от ряда единичных суждений мы переходим к общему). Если индукцию понимать более широко, т. е. не только как переход от

единичных суждений к общим суждениям на основе анализа отдельных представителей изучаемого класса, но вообще как переход от единичного к общему на основе изучения отдельных фактов, то в таком случае процесс индукции будет присутствовать и в иных способах обобщения, например, в процессе обобщения, связанного с перенесением закономерностей, действительных для одной предметной области, на иные предметные области. Очень часто переход от единичного к общему осуществляется не посредством лишь чисто индуктивного умозаключения, взятого в его популярной форме, а посредством научной индукции, применяемой совместно с другими формами и приемами исследования (дедукцией, анализом и т. д.). Именно использование процессов дедукции, анализа и синтеза, процесса идеализации дает возможность на примере отдельных фактов, отдельных представителей того или иного множества выявить закономерное, необходимое общее и разделить его от простого повторения. В таких случаях количество исследуемых единичных фактов не имеет уже решающего значения. В этой связи Ф. Энгельс пишет: «Паровая машина явилась убедительнейшим доказательством того, что из теплоты можно получить механическое движение. 100 000 паровых машин доказывали это не более убедительно, чем одна машина, они только все более и более заставляли физиков заняться объяснением этого»⁵.

Обобщение за счет объединения двух или нескольких различных законов в один более общий закон. Примером такого обобщения может быть объединение в теории относительности двух законов — закона сохранения массы и закона сохранения энергии — в один общий закон: закон сохранения массы — энергии. Это объединение стало возможным благодаря раскрытию глубоких органических взаимосвязей между массой и энергией. Прежнее противопоставление массы и энергии оказалось относительным. Выяснилось, что материальный объект, обладающий массой m , имеет и энергию $E = mc^2$ и, наоборот, материальный объект, обладающий энергией E , имеет и массу $\frac{E}{c^2}$.

Это обобщение не могло быть получено индуктивным путем, каким, например, мог быть получен закон перехода

⁵ Ф. Энгельс. Диалектика природы. М., Госполитиздат, 1955, стр. 181.

механической энергии в тепловую, — на основе изучения отдельных случаев такого перехода и последующего объяснения этого явления. Анализ по отдельности явлений, доказывающих сохранение массы, и явлений, доказывающих сохранение энергии, не мог привести к формулированию данного закона. Для объединения указанных законов в один обобщенный закон, выражающийся формулой $E = mc^2$, необходимо было выяснить внутреннюю взаимосвязь массы и энергии.

3. СООТНОШЕНИЕ ОБОБЩЕННЫХ И ПЕРВОНАЧАЛЬНЫХ ПОНЯТИЙ И ТЕОРИЙ

Соотношение между обобщенными и исходными теориями и понятиями можно сформулировать так: любые обобщенные понятия, теории сводятся к исходным, когда выполнены первоначальные условия. Это значит, что прежняя теория по отношению к обобщенной выступает как ее частный или предельный случай. Это соотношение имеет силу по крайней мере применительно к способам обобщения, рассматриваемым выше.

По отношению к понятиям, обобщенным самыми различными способами, этот принцип реализуется сравнительно просто. Допустим, понятие «многоугольник» (« n — угольник») нами было получено в результате обобщения понятия «треугольник», то есть посредством замены постоянного на переменное: постоянное количество углов (а именно 3) в треугольнике было заменено на переменное n . Для того, чтобы получить из обобщенного понятия первоначальное, нам достаточно снова переменное заменить на то же самое постоянное, т. е. придать переменному первоначальное значение.

Понятия скорости, изменения скорости и силы применительно к движениям по кривой, получившиеся в результате обобщения понятий скорости, изменения скорости и силы, сформулированных для случая движения по прямой, могут быть снова сведены к исходным. Для этого необходимо условия движения по кривой свести к первоначальным условиям — к условиям движения тела по прямой. Нетрудно показать, что по мере уменьшения кривизны пути, по которому совершается движение, т. е. по мере того, как кривая становится прямой, вектор скорости, изменения скорости и силы будут все более совпа-

дать с линией движения, и все указанные понятия, сформулированные по отношению к движению по кривой, перейдут в понятия, действительные для движения по прямой⁶.

Аналогичным образом обстоит дело и с научными теориями: обобщенная научная теория сводится к первоначальной, если выполнены первоначальные условия. В таком случае первоначальная теория будет выступать по отношению к обобщенной как ее частный или предельный случай. Так, арифметика действительных чисел, полученная в результате обобщения арифметики натуральных чисел, может быть снова сведена к арифметике натуральных чисел как к своему частному случаю. Для этого достаточно выполнить первоначальные условия: соответствующим образом ограничить предметную область, т. е. оперировать лишь целыми положительными числами. При этом некоторые выражения, имеющие смысл для арифметики действительных чисел (например, выражение $a - b$ при $b > a$), станут вновь бессмысленными для арифметики натуральных чисел.

Лобачевский, создавая свою геометрию, ввел аксиому о параллельных, которая являлась отрицанием аксиомы о параллельных Евклида. Евклид допускал, что через точку вне прямой можно провести только одну прямую, параллельную данной. Это положение отрицалось Лобачевским, согласно которому через точку вне прямой можно привести по крайней мере две прямых, не пересекающих данную (см. рис. 3). Прямые OC и OF являются параллельными по отношению к прямой AB (они не пересекают ее при бесконечном их продолжении в обе стороны). Раз можно провести две параллельные через точку O , не пересекающие прямую AB , то через эту точку вне прямой можно провести бесконечное множество прямых, не пересекающих AB (заметим, что параллельными Лобачевский называл лишь пограничные линии, не пересекающие данную прямую, т. е. линии OC и OF).

Несмотря на то, что аксиома о параллельных Лобачевского была отрицанием аксиомы о параллельных Евклида, геометрия Евклида оказалась предельным случаем

⁶ См. А. Эйнштейн и Л. Инфельд. Эволюция физики, стр. 51—63.

геометрии Лобачевского. Геометрия Лобачевского перейдет в геометрию Евклида, когда углы параллельности (т. е. $\angle COK$ и $\angle FOK$) будут увеличиваться, стремясь к прямому, а прямые OC и OF будут стремиться слиться в одну. В пределе выполняются и первоначальные условия: аксиома о параллельных Лобачевского переходит в аксиому о параллельных Евклида.

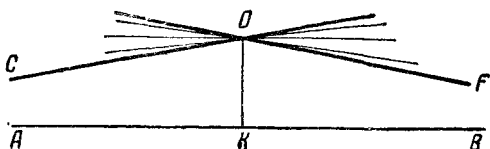


Рис. 3

Аналогичным образом и классическая механика по отношению к теории относительности является ее предельным случаем⁷.

В тех случаях, когда мы имеем дело с процессом обобщения — будь то процесс, приводящий в ходе развития научного познания к совершенно новой, неизвестной доселе человечеству обобщенной теории, или процесс, в ходе которого мы, сопоставляя уже известные науке теории, выясняем, что одна из них является частным или предельным случаем другой, более обобщенной теории, — всюду сохраняет силу и сформулированное нами соотношение. В том же случае, когда какая-либо научная теория возникает на основе лишь определенных донаучных теорий (в которых, однако, могут быть верно отражены некоторые отдельные стороны действительности), указанный принцип обобщения утрачивает свою силу. Так, теория теплорода не может рассматриваться как частный случай современной термодинамики. Аналогичным образом все домарксистские учения об обществе не могут рассматриваться в качестве частных или предельных случаев марксистского учения об обществе. Марксизм создал совершенно новое, в корне отличное от предшествующих теорий учение об обществе.

⁷ См. по этому вопросу работу И. В. Кузнецова. Принцип соответствия в современной физике и его философское значение. М., Гостехиздат, 1948.

4. ФОРМАЛЬНО-ЛОГИЧЕСКОЕ И ДИАЛЕКТИЧЕСКОЕ УЧЕНИЕ ОБ ОБОБЩЕНИИ

Нами были рассмотрены самые различные способы обобщения — как те, которые специально рассматриваются в формальной логике, так и те, которые выходят за пределы формально-логической интерпретации и, на наш взгляд, принадлежат к компетенции логики диалектической. Так, способ обобщения понятия посредством перехода от конкретных по содержанию свойств и предложений к переменным (например, от квадрата к прямоугольнику) является типично формально-логическим обобщением, если при этом понятия, с которыми мы оперируем, уже сложились в науке. Отличительной чертой этого способа обобщения является то, что понятия, обобщаемые таким способом, рассматриваются как готовые, сформировавшиеся. Мы отвлекаем их от тех генетических связей, в которых они сформировались. Задача такого обобщения состоит в установлении родо-видовых связей между понятиями, оно необходимо, например, для систематизации уже готовых результатов научного познания (при классификациях, дефинициях и т. п.), при выявлении соотношений между их частями, а также в ходе выяснения значений слов, выражающих эти понятия, а следовательно, в процессе организации различных единиц речи.

Однако существуют такие способы обобщения, которые используются в процессе развития человеческого познания и потому являются эффективными средствами развития науки. С их помощью мы получали такие новые понятия, такие новые теории, которые не были ранее известны в науке. Процесс познания, связанный с обобщением прежних понятий и теорий, приводил к внесению существенных коррективов и ограничений в старые понятия и теории. Таким путем, например, в ходе развития науки обобщались рассмотренные выше понятия скорости, изменения скорости и силы, понятие операции вычитания, понятие законов сохранения массы и сохранения энергии.

Рассматривая процесс обобщения понятий скорости, изменения скорости и силы так, как он происходил исторически, мы отмечали, что процесс этот в корне отличен от процесса обобщения в формальной логике. (Имеются

в виду обобщения, связанные с переходом от видовых понятий к родовым. При этом операции производятся с готовыми, сформировавшимися понятиями). В самом деле, добавление нового признака к содержанию понятия о скорости, сформулированного первоначально в отношении случая движения по прямой, а именно признака «иметь направление», приводило не к сужению объема понятия «скорость» (как это должно было бы быть в соответствии с законами формальной логики), а к расширению объема этого понятия. Понятие о скорости в этом случае стало характеризоваться не только величиной пути, проходимого телом в единицу времени, но и направлением. Поскольку одна и та же по величине скорость может иметь самые различные направления, то объем понятия скорости, характеризуемой со стороны ее величины и направления в самом общем виде, очевидно, расширится. Так это происходило исторически.

Необходимо отметить, что в тех случаях, когда эти понятия уже сложились в науке и мы имеем возможность рассматривать их как готовые, сформировавшиеся, выявление их объемных соотношений может производиться по законам формальной логики. И действительно, если нам уже известно, что движение по прямой может быть рассмотрено как предельный случай движения по кривой и что при этом скорость, изменения скорости и сила также имеют направление, но только такое, которое совпадает с линией движения тела, то, отвлекаясь от признака «иметь направление, совпадающее с линией движения», мы обобщаем понятия скорости, изменения скорости и силы. Исключение из содержания понятия «скорость» ее направления, совпадающего с линией движения, означает обобщение этого понятия, поскольку теперь уже мыслится скорость, которая может иметь любые направления (в процессе данного обобщения постоянное — «скорость, имеющая направление, совпадающее с линией движения», заменяется переменным — скоростью, которая может иметь любые направления).

Итак, при историческом подходе включение нового признака приводило к расширению понятия. При оперировании с теми же, но уже готовыми, вырванными из контекста их генетических связей понятиями исключение определенного признака приводит к тому же результату,

т. е. опять-таки к расширению понятия (законы формальной логики опять восстановлены).

Способы оперирования с формирующимися понятиями в ходе развития науки иные, чем в ходе выяснения соотношений между понятиями, рассматриваемыми как готовые, сформировавшиеся. Изучением понятий, с точки зрения указанных различных аспектов, и занимаются, на наш взгляд, две различные дисциплины: логика диалектическая и логика формальная.

5. ЗНАЧИМЫЕ И НЕЗНАЧИМЫЕ ОБОБЩЕНИЯ

Допустим, мы всегда имеем дело с истинным знанием и не нарушаем формально-логических правил обобщения. Возникает вопрос: будут ли в таком случае все получаемые обобщения одинаково полноценными с научной точки зрения? На этот вопрос следует ответить отрицательно: истинность исходного знания и соблюдение лишь формально-логических правил не обеспечивают получения полноценных с научной точки зрения, значимых обобщений, хотя и являются необходимым условием их достижения. Под значимыми обобщениями понимаются такие обобщения, которые наиболее полно дают нам возможность выяснить существенное в изучаемых предметах, раскрыть их закономерные связи и которые являются наиболее плодотворными для развития знаний об изучаемой области предметов. Под незначимыми обобщениями — такие, которые не отвечают указанным выше требованиям. Незначимые обобщения возникают в результате чисто формального подхода к процессу обобщения. (Здесь идет речь не об обобщениях, используемых в математике).

Допустим, мы хотим выяснить зависимость каких-то характеристик (y) какого-либо вещества от изменений его температуры (x). Ставится эксперимент и выясняется, что когда температура (x) принимает значения 100, 200, 300 и т. д., исследуемая характеристика (y) соответственно принимает значения 200, 400, 600. Если мы обобщим данные эксперимента, то получим вывод, что для каждого случая значения x значение y в два раза больше. Это можно записать в виде формулы: $y = 2x$.

Допустим, что вновь поставленный эксперимент приводит к иным результатам. Когда x принимает значения 100, 200, 300 и т. д., y соответственно принимает значения

400, 800, 1200 и т. д. Обобщив данные эксперимента, получим зависимость $y = 4x$. Поскольку эксперименты дали различные результаты, естественно поставить вопрос о причинах этого явления. Так и поступает естествоиспытатель, занимающийся раскрытием законов природы и объясняющий явления природы. Однако некоторые современные позитивисты (например, Р. Карнап) предлагают не заниматься раскрытием причин такого рода явлений, а оставаться в рамках чисто формального подхода к процессу обобщения и продолжать далее обобщать полученные различные зависимости, вводя новые параметры⁸.

Обобщение результатов обоих экспериментов в единую общую зависимость достигается следующим образом. Вводится новый параметр z — номер опыта, который принимает два значения соответственно первому опыту и второму опыту. Тогда общую зависимость, охватывающую результаты и первого и второго эксперимента, можно записать в следующем виде: $y = 2^z x$. Любое значение y в обоих опытах может быть вычислено по этой формуле, и оно будет соответствовать значениям y , полученным опытным путем. Такого рода приемы обобщения освобождают естествоиспытателя от объяснения явлений, раскрытия причинных связей явлений, а следовательно, от проникновения в сущность явлений.

Если бы в науке дело действительно обстояло так, как это рекомендуют современные позитивисты, то создаваемые описанным выше путем обобщениями нельзя было бы воспользоваться на практике. Допустим, человек однажды перенес операцию, поправился, а в другой раз, в результате аналогичной операции умер. В соответствии с рецептами позитивистов, вводя новый параметр, например, день недели, или месяц, или год, в которые производилась операция, мы можем составить следующие обобщения: «если человеку делают операцию в среду, то он выздоравливает, если в пятницу, то он умирает», «если человеку делают операцию в мае, то он выздоравливает, а если в феврале, то он умирает» и т. п.

Само собой разумеется, что медицина не может поль-

⁸ Пример такого выяснения зависимостей, рекомендуемого Р. Карнапом, рассматривается в кн.: М. Корнфорт. Наука против идеализма. М., ИЛ, 1957, стр. 214—216.

зоваться в своей практике такого рода обобщениями. Если бы в науке всерьез делались такие обобщения, то она бы не развивалась и не обогащалась опытом, поскольку при таких обобщениях нивелируются различия между существенным и несущественным, единичным и общим, случайным и необходимым. Столкнувшись с описанными фактами (в одном случае — выздоровление, а в другом случае — смерть), медицина должна раскрыть условия, при которых операции приводят к хорошим результатам, и вскрыть причины, при которых операции приводят к смертельному исходу. Только в таком случае она будет способна создавать подлинно научные обобщения, которые могут быть успешно использованы на практике.

6. ЗНАЧЕНИЕ ОБОБЩЕНИЙ В НАУКЕ

Каждое научное понятие, каждая научная теория на любом этапе развития познания отражает объективную истину. Развитие научных понятий, научных теорий — сложный, противоречивый процесс, подчиняющийся диалектическим закономерностям, в том числе и диалектике соотношения абсолютной и относительной истины. В ходе развития научных понятий, научных теорий мы постоянно пользуемся процессом обобщения, который связан с процессом абстракции, с переходом от конкретного к абстрактному, от менее общего к более общему. Получая обобщенные понятия, научные теории, мы более глубоко отражаем действительность, раскрываем ее сущность, охватываем более широкий круг эмпирических фактов и приобретаем возможность плодотворно использовать результаты нашего познания в ходе практической деятельности.

Перечислим некоторые из результатов, которые достигаются вследствие использования в ходе нашего познания процесса обобщения и имеют важнейшее значение для науки.

1. Образование любого общего понятия о свойствах или о связях предметов действительности необходимым образом включает процесс обобщения — процесс перехода от единичного к общему, от менее общего к более общему. Поэтому как в процессе усвоения понятий, овладении предшествующим опытом человечества, так и в процессе поступательного развития науки мы всегда пользуемся

процессом обобщения. Процесс обобщения наряду с процессами абстракции, анализа, синтеза и т. п. является одним из важнейших средств познания окружающей нас действительности.

2. Создавая все более и более широкие обобщения, мы получаем возможность раскрывать внутренние связи между различными уже открытыми наукой законами.

Так, если мы имеем две формулы кривых: $xy = 1$ (равносторонней гиперболы) и $x^2 + y^2 = d^2$ (окружность с центром в пересечении координат), то из этих обобщений не видно, в каких соотношениях вообще находится между собой окружность и гипербола. Поднимаясь на новую ступень обобщения, выясняя более общую зависимость, охватывающую прежние зависимости как свои частные случаи, мы получаем одновременно возможность выяснить некоторые новые связи между указанными выше зависимостями. Так, оказывается, что приведенные формулы могут быть получены из обобщенной формулы $ax^2 + bxy + cy^2 = d^2$ в результате соответствующей замены коэффициентов на 0 и 1.

3. Создавая все более широкие обобщения, мы получаем возможность формулировать более эффективные единые правила оперирования с изучаемыми предметами.

Известно, что Аристотель дал определение логического следования применительно лишь к определенной форме посылок, а именно, он показал, в каких случаях из двух простых категорических суждений определенной формы, имеющих общий термин, с необходимостью следует некоторое третье суждение. Общее определение логического следования (имеется в виду логика высказываний) для любой формы и любого количества посылок было сформулировано лишь в самое последнее время. Выработка такого обобщенного определения означала одновременно создание общей теории логического вывода, создание общего способа (алгоритма), позволяющего устанавливать, является или нет то или иное высказывание логическим следствием из данных посылок. Вместо множества правил, указывающих на необходимость следования заключений из посылок различной структуры, мы получаем одно правило, которое применимо к посылкам любой структуры. Вместо множества правил теперь уже достаточно одного, чтобы им пользоваться в практике логического анализа.

Аналогично, обобщив понятие натурального числа, включив в совокупность натуральных чисел нуль, мы получили огромные возможности для создания новых алгоритмов, новых единых способов оперирования с числами, приводящих к замечательным результатам. Это позволило, например, Декарту, сделать впервые в истории алгебры замечательное нововведение. Он первый стал записывать алгебраические уравнения в виде равенства нулю некоторого многочлена. После этого оказалось, что возможно создать общую теорию решения уравнений. Например, выяснилось, что решение алгебраического уравнения равносильно разложению на множители его левой части. В основе этого вывода лежит то обстоятельство, что произведение двух чисел может быть равно нулю только в том случае, когда по крайней мере одно из этих чисел есть нуль.

4. Создавая обобщенные теории, мы получаем возможность объяснять природу фактов, которые не могли быть объяснены в пределах прежней теории. Так, равенство инертной и тяжелой масс не могло быть объяснено с точки зрения классической физики и считалось случайным. Равенство этих масс было фактом, эмпирически установленным, но теоретически не осмысленным. Этот факт получает свое объяснение только лишь в пределах обобщенной теории — теории относительности.

5. Обобщенная теория позволяет конкретизировать прежние теории. Так, в свете теории относительности становится ясным, что законы классической механики не имеют универсального значения. Оказывается, что законы классической механики становятся несправедливыми, если скорость движущейся частицы приближается к скорости света.

Мы рассмотрели в связи с анализом процесса абстракции лишь такой прием нашего мышления как обобщение. Мы видели, что несмотря на специфичность этого приема, он включает в свой состав процессы абстракции. То же самое можно сказать и о других приемах нашего мышления (анализе, синтезе, индукции, дедукции и т. п.): хотя они и являются специфическими процессами мышления, тем не менее все они связаны с процессами абстракции и не могут осуществляться помимо него.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Каждая наука оперирует абстракциями и общими понятиями и не может обойтись без них. В свою очередь, ни одна абстракция, ни одно понятие не может быть образовано без процесса абстрагирования.

Невозможно представить себе физику без абстракций «энергия», «масса», «инерция», так же как и математику — без абстракций «число», «прямая», «точка», «функция» и т. п. Более того, математика имеет дело непосредственно не с предметами окружающего нас мира, а с «абстрактными предметами», образованными человеком в результате отражения действительности. Поэтому стремление неопозитивизма устранить абстракции из науки можно объяснить лишь мотивами мировоззренческого порядка. Однако, устраняя одни абстракции, неопозитивисты всегда вынуждены опираться на иные (иногда неявно допускаемые) абстракции.

2. Окружающий нас материальный мир диалектичен по своей сути: предметы и явления природы и общества находятся в состоянии непрерывного изменения, постоянных взаимодействий друг с другом. Поэтому уже выделение индивидуальных предметов в некотором «жестком» смысле всегда предполагает процесс абстракции и идеализации. Процесс познания всегда связан с «огрублением», «омертвлением» действительности, с «остановкой» ее движения.

В ходе познания, отражения непрерывное превращается нами в дискретное. Отдельное вычленяется из массы связей и опосредствований, в которых оно находится с

другими отдельными предметами. Изучая изменяющийся предмет с целью раскрытия закономерностей его изменения, мы должны точно фиксировать время: во время t_1 — предмет — таков, во время t_2 — таков и т. д., тогда как известно, что время непрерывно. Одни свойства и отношения предметов нами выделяются, от иных мы абстрагируемся. Различные предметы в процессе изучения отождествляются по каким-то общим свойствам, которые при этом не являются тождественными в абсолютном смысле. Это дает возможность рассуждать о различном как об одном и том же. В многообразии движений, изменений взаимодействий мы абстрагируем инвариантное, неменяющееся. Это инвариантное и включается в содержание соответствующих понятий и законов (закон есть «спокойное» отражение явлений, как указывал В. И. Ленин). Это «огрубление», «омертвление», «остановки» движения вносятся нами не по произволу, а детерминированы самим объективным содержанием действительности. Окружающий нас материальный мир не абсолютно текуч и неопределенен (в кратиловском смысле). В мире существует и относительная определенность, относительный покой. Именно эти стороны и абстрагируются в процессе познания. При этом они идеализируются, в известном смысле абсолютизируются. Так существующие в природе приближенные равномерные движения в науке начинают рассматривать как абсолютно равномерные; тела, равные по весу, скорости их движения, объему и т. п. лишь с известной степенью приближенности, соответственно начинают рассматриваться как абсолютно равные. Известно также, что инерциальных систем в абсолютном смысле не существует в природе, в механику же (классическую и релятивистскую) вводятся понятия об инерциальных системах в некотором абсолютном смысле. При таких условиях абстракции и идеализации действительности наука получает возможность строго формулировать законы весьма общего содержания. Это означает, однако, что в процессе создания научных теорий (поскольку нами делаются известные допущения и идеализации) всегда имеется элемент гипотезы. Он непосредственно связан с процессами самого описания явлений, формулирования законов, установления математических зависимостей. Не случайно поэтому Ф. Энгельс в связи с анализом проблем естество-

знания отмечал, что нет теоретического естествознания без гипотезы. Углубление нашего познания, проверка научной теории на практике, раскрытие новых фактов в изучаемой области действительности заставляет нас не только уточнять, углублять, развивать сложившиеся в науке понятия, вводить новые понятия, но изменять основные допущения, абстракции и идеализации, которые принимались в научных теориях ранее. Это дает возможность формулировать новые и уточнить прежде существовавшие законы. Именно таким образом и развиваются научные теории по пути все большего приближения к абсолютной истине. В этой связи интересно замечание Ф. Энгельса о том, что «Вечные законы природы также превращаются все более и более в исторические законы»¹.

Ярким примером возникновения новой теории в результате отказа от прежних допущений является создание релятивистской механики. Именно новые экспериментальные факты, ряд противоречий, обнаружившихся в классической механике в связи с принятием гипотезы о существовании эфира, заставили А. Эйнштейна в качестве новых постулатов принять положения: (1) о постоянстве скорости света, независимо от того, движется источник или приемник света или нет; (2) об одинаковости любых законов природы, (а не только механических) в любых двух системах, движущихся относительно друг друга прямолинейно и равномерно.

Одновременно А. Эйнштейну пришлось отказаться от классического преобразования координат и скоростей.

Отметим, что положения (1) и (2) основаны на обобщении известных фактов (добыты в результате обобщения по неполной индукции) и не получают какого-либо иного логического обоснования внутри самой теории. Сам Эйнштейн указывает, что «существует много экспериментов, подтверждающих оба эти положения, и нет ни одного, который бы противоречил какому-либо из них»². Тем не менее положения (1) и (2) принимаются за истинные, доказанные при построении специальной теории относительности, т. е. они абсолютизируются.

¹ Ф. Энгельс. Диалектика природы. М., Госполитиздат, 1955, стр. 189.

² А. Эйнштейн и Л. Инфельд. Эволюция физики. М., Гостехиздат, 1948, стр. 166.

Поэтому вполне естественно в науке встает вопрос о необходимости оправдания, обоснования законности тех или иных допущений, абстракций, идеализаций, о средствах обоснования тех абсолютизаций, которыми пользуется наука.

3. Общим критерием, который в конечном счете даст возможность оправдать правомерность введения в науку указанных моментов и, с другой стороны, выяснить недостаточность абстракций, идеализаций и т. п. или их неудовлетворительность, является общественная практика. Именно применение теории на практике, использование теории при ее практических приложениях (в технологии производства, в технике, в прикладных науках и т. п.) дает возможность решить вопрос о правомерности или неправомерности, о достаточности или недостаточности тех или иных абстракций, идеализаций, абсолютизаций и допущений. Если теория оправдывает себя на практике, то это означает, что она правильно отражает действительность, и идеализации, абстракции, абсолютизации, допущения, которыми она пользуется, являются правомерными. Осечка в практическом применении теории, неспособность ее объяснить вновь открываемые факты экспериментальным (т. е. практическим) путем заставляет нас совершенствовать, изменять, уточнять, развивать теорию, меняя допущения, абстракции, идеализации, абсолютизации, к которым мы прибегали. Но даже если теория удовлетворяет практике, то это не означает, что она представляет собой некоторую законченную абсолютную истину в метафизическом смысле. Дело в том, что критерий практики не является абсолютно «жестким», неизменным, так как сама практика постоянно развивается, совершенствуется. В. И. Ленин указывал: «Конечно, при этом не надо забывать, что критерий практики никогда не может по самой сути дела подтвердить или опровергнуть *полностью* какого бы то ни было человеческого представления. Этот критерий тоже настолько «неопределенен», чтобы не позволить знаниям человека превратиться в «абсолют», и в то же время настолько определенен, чтобы вести беспощадную борьбу со всеми разновидностями идеализма и агностицизма»³. Это означает, что тео-

³ В. И. Ленин. Сочинения, т. 14, стр. 130.

рия, которая удовлетворяет потребностям практики сегодня, может перестать удовлетворять им завтра, так как сама практика изменяется. Оправдание теории с помощью критерия практики не означает превращения ее в абсолют.

Большую роль в доказательстве необходимости теории, а следовательно и абстракций, идеализаций и т. п., которыми она пользуется, играет ее эвристическая ценность. Если теория такова, что дает возможность сделать ряд предсказаний относительно существования новых фактов, не открытых в действительности, и эти факты открываются (что тоже, как правило, осуществляется практическим путем: путем целенаправленных поисков, экспериментальных исследований), то теория с ее идеализациями, абстракциями, допущениями и абсолютизациями находит еще одно подтверждение своей истинности. Это означает, что «огрубление», «омертвление» действительности, «остановка» движения произведены в соответствии с объективным положением вещей. Теория вместе с ее идеализациями и абстракциями получает лишнее подтверждение и тогда, когда ее эвристическая ценность распространяется непосредственно лишь на сферу научного познания, т. е. когда какая-либо абстрактная теория не находит непосредственного применения в материальной практике людей, но ее создание ведет к совершенствованию методов науки, дает толчок к возникновению новых теорий, к решению ранее сформулированных в науке, но не решенных еще задач. С такими теориями мы часто встречаемся в математике (теория множеств, геометрия Лобачевского и т. п.).

Однако, если непосредственно такие теории и не используются в материальной практике, то через открытие новых методов научного анализа, применяемого в теориях, используемых на практике, они получают свое опосредствованное практическое подтверждение.

Нужно иметь при этом в виду, что большую роль в выявлении отражательного характера абстракций, которые находятся к окружающему нас миру в весьма опосредствованном отношении, играет прослеживание истории их формирования и развития. Если иногда не удастся выявить «непосредственного референта» для готовой, сформировавшейся абстракции, то, проанализировав историю

ее формирования, мы уже можем выявить ее объективный характер.

Итак, правомерность абстракций, идеализаций, абсолютизаций, допущений, которые имеются в той или иной теории, обосновывается в конечном счете с помощью практики и не в отрыве от теории, в которую они вводятся, а в непосредственной связи с ней.

Отметим, что критерий внутренней формальной непротиворечивости теории играет важную роль в ее обосновании (во всяком случае в качестве ее предварительного обоснования). В истории науки не было такого случая, чтобы создавалась теория, содержащая явные формальные противоречия, поскольку в такой теории можно доказать все что угодно: и истину и ложь. Поэтому более глубокому и сложному обоснованию истинности теории с ее допущениями, абстракциями, идеализациями и абсолютизациями предшествует ее анализ с точки зрения непротиворечивости описания с помощью такой теории всех фактов, нуждающихся в объяснении. При создании теории относительности А. Эйнштейн преследовал прежде всего эту цель. Лишь затем из нее были выведены следствия, получившие экспериментальные подтверждения, лишь затем ее математический аппарат стали применять на практике, при решении конкретных практических задач. Отметим также, что особо важную роль играет доказательство непротиворечивости в абстрактных математических и логических теориях. Доказательство непротиворечивости такой теории приводит к обоснованию непротиворечивости иной — и, в конечном счете, к непротиворечивости теорий, поддающихся непосредственно проверке практикой (например, к арифметике натуральных чисел, к геометрии Евклида). Практика в этом случае является основным заключительным этапом проверки абстрактных теорий и тех допущений, идеализаций и абстракций, на основе которых они строятся.

В заключение отметим, что в науке выработаны специальные логические методы обоснования абстракций. Это осуществляется за счет формулирования по отношению к данной научной теории правил введения и исключения абстракций. Одним из таких методов является метод интерпретации, которым, например, обосновывалась правомерность использования в математике таких абстракций

Как мнимые числа. Другой метод оправдания математических абстракций был разработан Д. Гильбертом. Гильберт пытался показать, что классическая математика с ее абстракциями (например абстракцией актуальной бесконечности) вполне правомерна, так как ее можно построить чисто финитным способом, где такие абстракции не используются. Основное содержание ε -теоремы Гильберта состоит в следующем: если мы при доказательстве какой-либо теоремы пользуемся абстракциями, введенными с помощью ε -оператора, и если в самой этой теореме таких абстракций нет, то этому доказательству теоремы можно сопоставить иное доказательство, в котором указанными абстракциями не пользуются, откуда и следует, что такими абстракциями можно пользоваться: чего-либо неверного мы таким образом не получим.

А. Черч в своих исчислениях λ -конверсии также показывает, что можно пользоваться абстракцией «функция», как особым «абстрактным предметом», поскольку эта абстракция с помощью особого оператора может быть элиминирована и заменена значениями этой функции для неопределенного значения ее аргумента.

Неопозитивизм видит оправдание абстракций лишь в непосредственном и полном их сведении к данным чувственного опыта. Этот критерий оправдания абстракций является чрезвычайно узким. Не для всех научных, правомерных абстракций он может быть применен.

Один из основных выводов данной работы состоит в том, что введение абстракций является правомерным тогда, когда оно сопровождается указанием правил, позволяющих исключать эти абстракции, поскольку всякое применение теории на практике предполагает исключение последних. Так применение математической теории, оперирующей абстракциями, например, в технике предполагает составление чертежей, схем и т. п.

При этом абстракции точки прямой и т. п. получают сначала материальное истолкование, а затем и материальное воплощение. Такого рода абстракции верно отражают материальную действительность. Если же введение абстракции не сопровождается правилами их исключения (пусть даже только при определенных условиях), то это означает, что теория не применима на практике, что введенные в теорию абстракции — неправомерны.

По отношению к отдельным научным теориям используются и иные способы введения и исключения абстракций. Так, процесс введения абстракций, понятий «по определению» всегда сопровождается указанием правил их исключения. Например, введение «по определению» абстракций функций (например операции сложения) может быть элиминировано.

Операция сложения вводится «по определению» через понятие «следующее за» таким образом: $a + 1 \rightleftharpoons a'$; $a + b' \rightleftharpoons (a + b)'$, где знак штриха означает «следующее за» в ряду натуральных чисел, а знак $\rightleftharpoons$ читается: «то же самое, что и...». Одновременно введение операции сложения с помощью указанных формул заключает в себе правила ее исключения. Сложение вводится через операцию «следующее за» и одновременно может быть исключено путем сведения к этой операции над натуральными числами.

Процесс формализации дедуктивных теорий может быть связан, с одной стороны, с введением абстракций более высокого уровня (когда исходная содержательная теория рассматривается как интерпретация формализованной дисциплины) и, с другой стороны, с исключением абстракций, когда формализованная теория строится чисто лингвистически: знаки этой теории рассматриваются автономно, как некоторые материальные объекты, а логические операции как операции над этими материальными индивидуальными объектами. Абстракции и понятия в такой теории заменяются материальными объектами — знаками, рассматриваемыми автономно. Такие теории могут быть превращены нами вновь в абстрактные, если знаки этой теории будут истолковываться как имена предметов (а также их свойств, отношений и т. п.) из определенной предметной области. Вводимые при этом с помощью абстракций отождествления понятия исключаются особенно просто: любой элемент класса предметов, соответствующих понятию, может быть представителем всего класса, а, следовательно, любой выбранный элемент класса экзemplифицирует целый класс. Применение этого правила исключения к абстракциям, полученным с помощью отождествления, всегда связано с понижением уровня абстракции экзemplифицируемых понятий. Так, введенное с помощью абстракции отождествления отношение «больше» может быть экзем-

плифицировано парой любых натуральных чисел, находящихся в этом отношении друг к другу.

Лингвистически строящиеся формализованные теории обычно конструктивны, и в них абстракция актуальной бесконечности уступает место абстракции потенциальной осуществимости. Отметим, что при исключении абстракций путем интерпретации некоторой абстрактной теории мало отыскать вообще какую-либо интерпретацию этой теории. Наибольший интерес представляет естественная, преимущественная интерпретация, связанная с использованием на практике такой теории, с уточнением и развитием самой содержательной (интерпретированной уже) теории.

В абстрактных математических и логических теориях мы встречаемся обычно с абстракциями весьма высоких уровней. Сами натуральные числа, являющиеся «абстрактными предметами», как было выяснено выше, были образованы людьми в результате сложной абстрагирующей деятельности. Если натуральное число «5» представляет собой абстракцию, которая может быть, например, интерпретирована как множество множеств, равночисленных числу пальцев на руке, то абстракция «число» является абстракцией более высокого уровня. В математике, однако, мы оперируем с натуральными числами, как с индивидуальными материальными объектами нулевого уровня абстракции. Элиминация абстракций высоких уровней в данном случае осуществляется за счет того, что натуральные числа начинают рассматриваться нами как материальные объекты (знаки) вместе с правилами оперирования с ними. Эти правила формулируются не по отношению к абстракциям высших уровней, а по отношению к материальным объектам — знакам, рассматриваемым в рамках абстракции отождествления. Правомерность такого подхода к числам как материальным объектам вполне оправдана всем опытом развития математических теорий, получающих широкое применение на практике.

Применяя различные способы абстрагирования (например, абстракцию отождествления) к числам как некоторым материальным объектам, мы вновь можем образовать понятия и абстракции высших уровней.

Так, рассматривая выражения $2 + 3$, $4 + 5$, $6 + 8$ и т. д. и сделав переменными складываемые объекты, мы сумеем абстрагировать операцию сложения в ее чистом виде:

$a + b$, где a и b — уже связанные переменные, указывающие только, что сложение есть двуместная операция: функция от двух переменных. Такая абстракция элиминируется с помощью операции «приложения» функции к конкретным объектам (или их именам). Так, абстракции « $+$ » не соответствует какое-либо число, но «приложению» операции « $+$ » к числам 3, 5 соответствует число 8.

Поднимаясь на более высокую ступень абстракции, мы можем выделить самую абстракцию «операция», применяемую к паре любых объектов (чисел): $a \bigcirc b$, где a и b мыслятся как связанные переменные, а знак $\bigcirc$ — знак свободной переменной, которая может принимать значения из области допустимых двуместных операций над любыми натуральными числами.

Введение таких абстракций вполне правомерно, поскольку в соответствии с определенными правилами мы можем их элиминировать, используя, например, операцию «приложение». Так, прилагая абстракцию $\bigcirc$ к свободным переменным a, b (мы применили к ним уже операцию «приложения») и, подставляя затем вместо переменной $\bigcirc$ в выражение $a \bigcirc b$ имена тех или иных операций (например, сложения) над натуральными числами, мы будем получать выражения, где уже абстракции «операция» не будет (точнее, мы понизили уровень этой абстракции). Произведя затем в полученном таким образом выражении подстановку различных натуральных чисел, мы будем получать выражения, где уже будет и операции сложения в ее абстрагированном виде. Получив, например, выражение $7 + 5$ путем подстановки чисел $7 + 5$ в формулу $a + b$, мы освободимся от абстракции «сложение». Это проявляется в том, что выражение $7 + 5$ может быть заменено эквивалентным ему выражением 12, где уже знака сложения вовсе нет. Выражение же $a + b$, содержащее операцию сложения в абстрагированном виде, «свернуть» аналогичным образом нельзя.

Это означает, что абстракциями в научных теориях всегда можно пользоваться, коль скоро правила их введения и исключения оправданы практикой, практическими приложениями рассматриваемой теории.

Такие абстракции действительно отражают существенные стороны предметов и явлений окружающего нас мира, к которым мы применяем наши научные теории.

Поэтому нам представляется праздным делом попытки некоторых неопозитивистов сконструировать для всех случаев особый (при этом чрезвычайно громоздкий) «номиналистический» язык науки, в котором бы были исключены абстракции высших уровней. Задача состоит не в том, чтобы освободить науку от абстракций на основе создания языка, не содержащего абстракций высших уровней, а в том, чтобы обосновать, оправдать использование таких абстракций в научных теориях.

Отметим, что если вопросам введения абстракций в науку, вопросам их образования, их включения в ту или иную систему научного знания посвящена довольно обширная литература, то вопрос о способах элиминации абстракций из науки с целью обоснования правомерности их использования в науках проанализирован еще крайне недостаточно.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Аарон Р. И. 285
Абеляр П. 47
Авогадро А. 298
Аквинский Ф. 46, 75, 166
Алан В. 256
Ансельм Кентерберийский 50
Аполлоний 139
Аристотель 45, 46, 75, 123, 139, 166, 203, 204, 226, 287, 293, 294, 332
Архимед 139
Аэций 294
- Беркли Дж. 50, 187, 188, 189, 190, 191, 230
Берцелиус И. Я. 298
Бойан Я. 316
Больцано Б. 50, 59
Бохенский И. М. 61
Бозций А. 20, 47
Будагов Р. А. 162
Быков К. М. 146
Бэкон Ф. 51, 140, 176, 183, 184, 185, 186
- Веркор 67
Вольф Х. 141
Вундт В. М. 228
- Габелентц Х. 239
Галилей Г. 139, 157, 287
Гассенди П. 295, 296
Гегель Г. В. Ф. 50, 133, 191
Гёдель К. 73
Гельвеций К. А. 180, 181, 182, 183
- Гераклит Эфесский 45, 164, 165, 167
Гесиод 239
Гильберт Д. 90, 91, 340
Гоббс Т. 143, 166
Гомер 235
Грасман Г. 231
Гудмен Н. 58
Гудстейн Р. Л. 259, 261
Гуссерль Э. 50, 166, 191, 193
Гюйгенс Х. 299
- Дальтон Д. 298
Данциг Т. 242
Декарт Ф. 228
Демокрит 292, 293, 294, 295, 296
Джемс В. 63
Дидро Д. 182, 183
Диоген из Синона 33
- Жегалкин И. И. 160
- Зенон Элейский 33, 45
Зигварт Х. 192
- Инфельд Л. 277, 286, 299, 301, 318, 336
Нордан Л. 47
Пост Р. М. 118
- Кант И. 50, 59, 130, 141, 172, 229
Кантор Г. 255
Карнап Р. 161, 195, 196, 197, 231, 330
Кассирер Э. 192
Квайн В. 56, 160, 161, 245

- Кедров Б. М. 319
 Клей И. 128
 Кожибский А. 79, 200
 Колаковский Л. 73
 Коши О. 73
 Кратил 45
 Кузнецов И. В. 326
 Кэрри Х. 61, 87

 Лавуазье А. Л. 298
 Лагранж Ж. 14
 Ланге Н. 192, 193
 Ландсберг Г. С. 217, 277, 284
 Лафарг П. 237, 239
 Леви Брюль 17, 151, 152, 166, 238, 239
 Левкипп 292, 293, 294
 Лейбниц Г. В. 14, 49, 50, 59, 141, 157, 158, 163, 164, 171, 172, 186, 191, 228, 229
 Ленин В. И. 6, 12, 16, 27, 39, 43, 131, 133, 134, 169, 170, 201, 273, 288, 337,
 Леонтьев А. Н. 212
 Лешневский Ст. 160
 Липпе Т. 314
 Лобачевский Н. И. 73, 229, 278, 279, 317, 325
 Локк Д. 49, 51, 141, 166, 176, 177, 178, 180, 186, 204, 230
 Ломоносов М. В. 298
 Лурья А. Р. 146, 147

 Маккей Д. М. 135
 Маковельский А. О. 294
 Максвелл Д. К. 287
 Марков А. А. 30, 31, 215, 216
 Маркс К. 13, 14, 18, 19, 71, 129, 176, 177, 202, 214, 220, 222, 223, 225, 226, 248, 249, 254
 Менделеев Д. И. 138
 Менчинская Н. А. 290
 Миклухо-Маклай Н. Н. 238, 239
 Милль Д. Ст. 50

 Нансен Ф. 237
 Новинский Ч. 74
 Ньютон И. 14, 139, 157, 191, 287, 299

 Оккамский В. 49
 Павлов И. П. 144, 206

 Пап А. 52, 53, 54, 57, 58, 256
 Пеано Д. 255
 Планк М. 209
 Платон 45, 113, 114, 131, 165, 166
 Пуанкаре А. 231

 Раппопорт А. 79
 Рассел Б. 41, 50, 53, 54, 55, 59, 114, 158, 159, 161, 191, 230, 231, 255, 256, 258, 259
 Рейковский Я. 95, 206
 Рейхенбах Г. 148, 149, 160, 163, 257, 258
 Риман Г. 229
 Россер Б. 160, 163
 Рубинштейн С. Л. 205, 206

 Симплиций 293
 Спиркин А. Г. 155
 Стеблин-Каменский М. И. 261
 Субботин А. Л. 176, 181, 234

 Тарский А. 159, 231
 Тейлор Э. 213, 214
 Тимирязев К. А. 209
 Тондл Л. 19

 Фарадей М. 287, 298
 Фейс Р. 61, 87
 Фреге Г. 55, 59, 99, 100, 107, 255
 Френель О. Ж. 301

 Чейз Ст. 79, 200
 Черч А. 59, 60, 87, 340

 Швейцер Х. 46
 Шольц Х. 46
 Штегмюллер В. 41

 Эвклид 139, 317, 325, 326
 Эйлер Л. 289, 319
 Эйнштейн А. 138, 277, 286, 299, 301, 318, 321, 337, 339
 Эйр Э. 152
 Энгельс Ф. 43, 67, 91, 137, 167, 168, 175, 179, 204, 232, 323, 336
 Эрстед Х. К. 287

 Юдович Ф. Я. 146, 147
 Юм Д. 166, 230, 231
 Юнг Т. 301

 Яновская С. А. 15, 68, 232, 254, 288

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абстрактная буква 215

Абстракция (абстрагирование)

— и идеализм 11—15

— как средство более глубокого познания действительности 15—19

— (значение термина) 20

— (определение) 20, 36—37

— отождествления 24, 34—35, 39—40, 174; (А. о. и общественная практика) 201—213; 212—213, 214—216, 302, 305

— аналитическая (изолирующая) 24

— как мысленное выделение частей изучаемого предмета 25

— как конструктивизация действительности 25—29

— актуальной бесконечности 29, 30

— потенциальной осуществимости 30—33

— и идеализация 34, 280—283

— как отвлечение от невозможности непосредственного обозрения всех членов класса 34

— и образование объема понятия 85

— и принцип свертывания 83—85

— и ее отражение в языке 142—150

— и развитие языка 151—156

— и обобщение 314

— и эксперимент 216—218

— чувственно - невоспринимаемых свойств через отношения типа равенства 219—255

— чувственно - воспринимаемых свойств через отношения типа равенства 247—249

— отношений 264—272

— и ее элементы у высокоорганизованных животных 205—206

Абстракции как результат абстрагирования («абстрактные предметы») 21, 22, 77, 78, 87, 91, 108—114, 265—266, 307—308

— их объективный отражательный характер 76—79, 340, 343

— и обоснование использования их в познании 6, 77, 91, 92, 337—341

— и проблема их элиминации 41, 55—57, 61, 62, 77, 79, 91, 340—342

— и их различные уровни (ступени) 86, 114—116, 148—149

Аксиома бесконечности 256, 257

«Атомарные факты» 51, 62, 167

Взаимно-однозначное соответствие 233, 234

Восхождение

— от конкретного к абстрактному 17

— от абстрактного к конкретному 18

Гипотеза (значение термина) 292

Дескрипция 53

Единичное свойство 104—105

«Жесткий» предмет (определен-
не) 10

Закон Лейбница 163, 164

Замкнутая формула 80

Знак 143—150

Значение (контекстуальное) 53—
55, 78

Идеализация 34, 276—290

— и ее определение 280

— и ее значение для науки
286—290, 335, 336

Индивидуальный (единичный)
предмет 37, 38, 51, 62—68, 77

Исчисления λ — конверсии 87—
91, 340

Класс (множество) 34, 39—44,
(определение) 44; 58—59,
79, 82

— как «абстрактный предмет»
109—110, 161

Лямбда-оператор 87—90, 307

Множество и его элемент 113—
114

Неопозитивизм

— об абстракции 41, 51—62,
194—200, 245—247, 256—261

— об обобщении 329—331

Неспецифицированный объект
262

Номинализм

— средневековый 47, 49

— умеренный 49

— современный 51—62

— семантический 53

— и марксизм 74—75

Обобщение

— и его определение 313

— и его способы 315—324

— в формальной и диалектиче-
ской логике 324—328

— и его значение в познании
331—333

Обобщенная и обобщаемая тео-
рии 324—326

Оборачивание первичного и
вторичного

— в познании 13

— в методе 129

Общее свойство 105

Объем понятия 85

Ограничение 314

Оператор образования объема
понятия 85

Особенное 132

Открытая формула 81

Отличительное (специфическое
свойство) 105

Отношения 20, 21, 75, 96, 100,
264—275

— и их отрыв от свойств мета-
физикой 138—141

— типа равенства 173—175,
249—255

— и свойства в связи с практи-
кой 203

— и законы 273—275

Парадоксы 28—29, 114—117,
149—150, 161

Переменная 102

Платонизм экстенциональный
52

Платонизм интенциональный 52

Понятие
— и пропозициональная функ-
ция 84, 97—99

— и его определение 99—100

— и представление 101

— и суждение 101—103

— и «абстрактный предмет»
108—114, 270

— научное и совпадающее
с вещественным значением
слова 119—124

— и его роль в познании 127—
131

— и отражение им общего, осо-
бенного и единичного 131—137

— и проблема образования их
автоматами 135—136

— о предметах, создаваемых че-
ловеком 310—312

Предметная область 106—107
Приложения операции 89, 110, 343

Пропозициональная функция 95, 99—100

— и ее значение 97—99

Пропозиция (в абстрактном смысле) 59

Пропозиция (в традиционном смысле) 59

Разбивания принцип 174, 175

Реализм

— средневековый 47—49, 53

— умеренный 49

— и марксизм 75

Свертывания принцип 83, 84

Свойства 20, 21, 75, 82, 96, 100
— и их связь в понятии 137, 138

— чувственно-воспринимаемые 219, 220

— чувственно-невоспринимаемые 219—221, 247—249

Собрания предметов, соответствующих собирательным понятиям 117—119

Стоимость (процесс формирования стоимости) 221—226

Существенные и несущественные свойства 124—127

Терм 46

Тождество

— и его определение 159—164

— и метафизика и диалектика о нем 167—173

— и проблема отображения движения 168—173

Универсалии 47—49, 55, 57, 59, 77, 197, 245, 246

Формула 80

Формальная непротиворечивость 339

Функция как «абстрактный предмет» 87, 91

Число

— и процесс их формирования (количественных чисел) 227—241, (порядковых чисел) 241—243

— и процесс измерения 243, 244

— и его определение на базе теории множеств 234

— и сведение их к знакам 259—263

Эпсилон теорема (ε — теорема Гильберта) 91, 340

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. <i>Понятие об абстракции</i>	9
1. Некоторые предварительные замечания	9
2. Процесс абстракции и результаты процесса абстракции	20
3. Виды абстракций	24
4. Понятие о классе и индивидуальном предмете	37
5. Проблема абстракции в истории философии; современный спор об универсалиях	44
6. Анализ процесса абстракции в математической логике	80
Глава II. <i>Понятие как результат познания</i>	93
1. Понятие и его определение	93
2. Единичные (индивидуальные) и общие свойства. Предметная область	104
3. Понятие и «абстрактный предмет»	108
4. Научные понятия и понятия, соответствующие вещественным значениям слов; вопрос о существенных и несущественных свойствах	119
5. Функции понятия в процессе познания	127
6. Единичные, общие и особенные свойства и их отражение в понятии	131
Глава III. <i>Абстрагирующая деятельность мышления и язык</i>	142
1. Язык — важнейшее средство абстрагирующей деятельности мышления	142
2. Развитие абстрагирующей деятельности мышления и история языка	151
Глава IV. <i>Проблема тождества</i>	157
1. Определение формального тождества	157
2. Метафизический и диалектико-материалистический подходы к проблеме тождества	164
3. Отношения типа равенства	173

Глава V. Процесс абстракции, связанный с непосредственным отождествлением предметов; образование на этой основе понятий и общественная практика	176
1. Ограниченность домарксистских материалистических эмпирических взглядов на процесс абстракции	176
2. Абстракция отождествления и общественная практика	201
3. Абстрагирование свойств посредством эксперимента	216
Глава VI. Абстрагирование свойств и образование понятий через отношения типа равенства	219
1. Начальный этап формирования понятия о стоимости	221
2. Начальный этап формирования понятий о количественных и порядковых числах; процесс измерения	226
3. Образование понятий через отношение типа равенства при абстрагировании чувственно воспринимаемых свойств	247
4. Логический анализ способа абстрагирования через отношение типа равенства	249
Глава VII. Абстрагирование отношений	264
1. Абстрагирование одних отношений от других и от индивидуальных предметов	264
2. Абстрагирование вновь обнаруживаемых отношений и определение их типа	270
3. Понятие об отношении и закон	273
Глава VIII. Процесс идеализации и образования понятий	276
1. Сущность процесса идеализации	276
2. Значение идеализации в процессе познания	286
Глава IX. О некоторых других способах образования понятий	291
1. Образование понятий с помощью гипотез	292
2. Образование понятий через установление математической зависимости между сторонами изучаемых предметов	303
Глава X. О процессе обобщения	313
1. Обобщение, ограничение и абстракция	313
2. Способы обобщения	315
3. Соотношение обобщенных и первоначальных понятий и теорий	324
4. Формально-логическое и диалектическое учение об обобщении	327
5. Значимые и незначимые обобщения	329
6. Значение обобщений в науке	331
Заключение	334
Именной указатель	345
Предметный указатель	347

Дмитрий Павлович Горский

**Вопросы абстракции
и образование понятий**

*Утверждено к печати Институтом философии
Академии наук СССР*

Редактор издательства Ф. Д. Лившиц
Технический редактор П. С. Кашина
Переплет художника Е. И. Перникова

РИСО № 2-94 В. Сдано в набор 11/III 1961 г.
Подписано к печ. 15/V 1961 г. Формат 84 × 108¹/₃₂
Печ. л. 11 усл. печ. л. 18,04. Уч. изд. л. = 18,5
Тираж 6000 экз. Т-05692. Изд. № 5415.
Тип. зак. № 1637.

Цена 1 р. 32 к.

Издательство Академии наук СССР
Москва, Б-62, Подсосенский пер., д. 21
2-я типография Издательства АН СССР
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10